

# Lasten seksuaalisen hyväksikäytön tunnistaminen koneoppimisen avulla

Aki Pihlapuro

Pro gradu -tutkielma

Psykologian ja logopedian osasto

Lääketieteellinen tiedekunta

17. lokakuuta 2020

Ohjaajat: Jari Lipsanen ja Pekka Santtila



Tiedekunta – Fakultet – Faculty Lääketieteellinen tiedekunta		Koulutusohjelma – Utbildningsprogram – Degree Programme Psykologia	
Tekijä – Författare – Author Aki Markus Pihlapuro			
Työn nimi – Arbetets titel – Title Lasten seksuaalisen hyväksikäytön tunnistaminen koneoppimisen avulla			
Oppiaine/Opintosuunta – Läroämne/Studieinriktning – Subject/Study track Psykologia			
Työn laji – Arbetets art – Level Pro gradu -tutkielma		Aika – Datum – Month and year Lokakuu 2020	Sivumäärä – Sidoantal – Number of pages 66
Tiivistelmä – Referat – Abstract			
<p>Tavoitteet: Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, pystytäänkö koneoppimisen avulla luomaan ennustetyökalu, joka auttaa tunnistamaan lasten seksuaaliseen hyväksikäyttöön liittyviä tekijöitä ja joka pystyy luotettavasti arvioimaan seksuaalisen hyväksikäytön todennäköisyyttä. Suoritusomaisuutensa kyvykstä tilastollista työkalua voidaan käyttää seksuaalisen hyväksikäytön selvitystyössä ja koulutuksessa.</p> <p>Menetelmät: Tilastollisen työkalun luomisessa käytettiin vuonna 2013 kerättyä Lapsiuhritutkimuksen aineistoa. Aineisto sisälsi 10665 10-17-vuotiaan lapsen ja nuoren vastaukset 52 eri kysymyksestä. Tilastollisena menetelmänä käytettiin luokittelu- ja regressiopuuta (CART) ennustetyökalun rakentamisessa. Tilastollisen työkalun suoritusta arvioitiin sensitiivisyyden, spesifisyyden, AUC:n ja Brierin pisteiden avulla.</p> <p>Tulokset: Lasten seksuaalisen hyväksikäytön todennäköisyyttä ennustavia päätöspuita onnistuttiin luomaan useissa eri aineiston osajoukoissa. Seksuaalisen hyväksikäytön luokitteluun tunnistettiin ydinkysymyksiä, jotka liittyivät lapsen lähiympäristöön, fyysisen kypsytymisen vaikutuksiin, aikaisempiin uhrikokemuksiin sekä mielenterveyden ja käyttäytymisen oireiluun. Tilastollisen ennustetyökalun suorituminen todettiin olevan arvausta parempi, mutta luokittelijana epätarkka.</p> <p>Johtopäätökset: Tutkimuksen avulla löydettiin seksuaaliseen hyväksikäyttöön liittyviä ydinkysymyksiä, jotka tukivat aiempien tutkimusten löydöksiä. Tilastollisen ennustetyökalun suorituminen todettiin olevan riittämättömällä tasolla siihen nähden, että työkalu olisi valmis otettavaksi käyttöön sellaisenaan. Jatkotutkimusta tarvitaan niin vaihtoehtoisten tilastollisten menetelmien soveltuvuudesta kuin erilaisten aineistojen käytöstä.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords lasten seksuaalinen hyväksikäyttö, arviointi, virhepäätelmät, tekoäly, koneoppiminen, päätöspuu, luokittelu- ja regressiopuu, tunnistaminen, validointi			
Ohjaaja tai ohjaajat – Handledare – Supervisor or supervisors Jari Lipsanen, Pekka Santtila			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto, Helsingfors universitets bibliotek, Helsinki University Library			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			



Tiedekunta – Fakultet – Faculty Faculty of Medicine		Koulutusohjelma – Utbildningsprogram – Degree Programme Psychology	
Tekijä – Författare – Author Aki Markus Pihlapuro			
Työn nimi – Arbetets titel – Title Identifying child sexual abuse using machine learning			
Oppiaine/Opintosuunta – Läroämne/Studieinriktning – Subject/Study track Psychology			
Työn laji – Arbetets art – Level Master's Thesis		Aika – Datum – Month and year October 2020	Sivumäärä – Sidoantal – Number of pages 66
Tiivistelmä – Referat – Abstract			
<p>Objective:</p> <p>The main goal of this study was to research is it possible to create a classifier using machine learning, that can help to identify factors indicating child sexual abuse and reliably predict the probability of abuse. A statistical tool that meets competent criteria is useful for assessing allegations of child sexual abuse and as a training tool for professionals.</p> <p>Methods:</p> <p>Child Victim Survey 2013 data was used as a dataset for the statistical analysis. The dataset included 10655 responses to 52 different questions from children aged 10-17 years. Classification and regression tree (CART) was the chosen predictive method for statistical analysis. Performance validation of the tool was assessed using sensitivity, specificity, AUC and Briere scores.</p> <p>Results:</p> <p>It was possible to create decision trees in different subsets that could predict the probability of child sexual abuse. Important variables identifying the child sexual abuse was recognized. These questions were associated with child's living environment, effects of physical maturation, previous victim experiences and mental health and behavioral symptoms. Performance of predictive classifier was discovered to be better than random guess but inaccurate as a classifier.</p> <p>Conclusions:</p> <p>Important variables related to child sexual abuse were found and findings supported the results of previous studies. The performance of the classifier was insufficient to be applied as it is. Future studies are highly recommended using different statistical methods and various datasets.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords child sexual abuse, assessment, conclusion errors, artificial intelligence, machine learning, decision tree, classification and regression tree, identifying, validation			
Ohjaaja tai ohjaajat – Handledare – Supervisor or supervisors Jari Lipsanen, Pekka Santtila			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto, Helsingfors universitets bibliotek, Helsinki University Library			
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

## Lyhenneluettelo

AUC	Area Under the (ROC) Curve
CART	Classification And Regression Tree
CBCA	Criteria-Based Content Analysis
CBCL	Child Behavior Checklist
CSBI	Child Sexual Behavior Inventory
EBA	Evidence-Based Assessment
EBI	Evidence-Based Instruments
HCR-20	The Historical, Clinical and Risk Management - 20
NICHD	National Institute of Child Health and Human Development
PCL-R	Hare Psychopathy Checklist-Revised
PRASOR	Rapid Risk Assessment for Sex Offender Recidivism
ROC	Receiver Operating Characteristics
SORAG	Sex Offenders Risk Appraisal Guide
SVA	Statement Validity Analysis
VRAG	Violence Risk Appraisal Guide

# Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>1</b>
1.1	Johdanto . . . . .	1
1.2	Lasten seksuaalinen hyväksikäyttö . . . . .	1
1.3	Seksuaalisen hyväksikäytön vaikutukset . . . . .	3
1.3.1	Traumageeninen dynamiikka . . . . .	3
1.3.2	Vaikutus kehitykseen ja hyvinvointiin . . . . .	5
1.3.3	Vaikutus käyttäytymiseen . . . . .	6
1.3.4	Ympäristö ja yksilölliset tekijät . . . . .	9
1.4	Epidemiologia . . . . .	10
1.5	Lapsen seksuaalisen hyväksikäytön epäilyn tutkimusprosessi . . . . .	12
1.5.1	Epäilyn taustat ja päätöksentekoon vaikuttavat tekijät . . . . .	13
1.5.2	Hyväksikäyttöepäilyn arviointi . . . . .	15
1.5.3	Huonon arvioinnin seuraukset . . . . .	16
1.5.4	Selvitysmenetelmien kritiikki . . . . .	17
1.6	Lapsen seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamisen merkitys . . . . .	17
1.7	Tilastolliset työkalut päätöksenteon tukena . . . . .	19
1.8	Aiempi tutkimus lapsen seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamisesta . . . . .	24
1.9	Tekoälyn hyödyntäminen tunnistamisessa . . . . .	25
1.9.1	Tekoäly . . . . .	25
1.9.2	Koneoppiminen . . . . .	26
1.10	Tutkimuskysymys . . . . .	30
<b>2</b>	<b>Menetelmät</b>	<b>31</b>
2.1	Koehenkilöt . . . . .	31
2.2	Valitut kysymykset . . . . .	32
2.3	Tilastolliset menetelmät . . . . .	32
2.3.1	Päätöspuu . . . . .	32
2.3.2	Mallin diagnostiikka . . . . .	37
<b>3</b>	<b>Tulokset</b>	<b>40</b>
3.1	Tutkimuskysymys 1 . . . . .	40
3.2	Tutkimuskysymys 2 . . . . .	42
3.3	Tutkimuskysymys 3 . . . . .	50
<b>4</b>	<b>Pohdinta</b>	<b>51</b>

<b>5</b>	<b>Lähteet</b>	<b>58</b>
	<b>Liitteet</b>	<b>67</b>
<b>A</b>	<b>Aineiston muuttujat</b>	<b>67</b>

# 1 Johdanto

## 1.1 Johdanto

Lapsen seksuaalisella hyväksikäytöllä on laaja-alaisia vaikutuksia lapsen ja nuoren elämään. Seksuaalisen hyväksikäytön selvittämiseksi on luotu käytännöt toimintatavoille, jotta seksuaalisen hyväksikäytön todenperäisyys voidaan selvittää ja tarjota hyväksikäyttöä kokeneelle tarpeenmukaiset tuki- ja hoitotoimenpiteet oikea-aikaisesti. Seksuaalinen hyväksikäyttö on yhteiskunnallisena ilmiönä vaikea selvitettävä. On mahdollista, että hyväksikäyttöepäilyn selvitystyö ei aina onnistu tehtävässään. Inhimilliset tekijät vaikuttavat siihen, havaitaanko lapsen seksuaalinen hyväksikäyttö lapsen oireilusta, aloitetaanko epäilyn perusteella esitutkinta ja hyödynnetäänkö saatavilla olevia tietoja tehokkaasti päätöksenteossa. Tekoäly ja koneoppiminen voivat tarjota uuden työkalun päätöksenteon tueksi. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, pystytäänkö lapsen taustatietoja hyödyntämällä löytämään seksuaaliseen hyväksikäyttöön liittyviä olennaisia kysymyksiä, joiden avulla voidaan ennustaa hyväksikäytön riskiä. Tutkimustuloksia voidaan hyödyntää ammattilaisten koulutuksessa kiinnittäen huomiota olennaisiin lapsen seksuaalisen hyväksikäytön suojaaviin tekijöihin ja riskitekijöihin, jotta hyväksikäytön tunnistaminen paranee. Suorituskykyisen tilastollisen työkalun avulla voidaan tarjota paras mahdollinen aloitus seksuaalisen hyväksikäyttöepäilyn selvitystyölle.

## 1.2 Lasten seksuaalinen hyväksikäyttö

Lasten seksuaalisella hyväksikäytöllä tarkoitetaan lapsen käyttöä seksuaalisen tyydytyksen saamiseksi ja se on rikkomus lasten oikeuksia vastaan (American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 1999). Seksuaalinen hyväksikäyttö voi vaihdella tungettelevuudeltaan ja toistuvuudeltaan yksittäisestä jatkuvaan ja krooniseen hyväksikäyttöön (Carr, 2015, s. 841). Teko voi olla perheen sisäistä tai ulkopuolista. Lasten seksuaaliseksi hyväksikäytöksi luetaan muun muassa lapsen pakottaminen koskettelemaan aikuista tai katselemaan masturbaatiota, lapsen kosketteleminen, emätinyhdyntä, suu- tai anaaliseksi (Taskinen, 2003, s. 67). Hyväksikäytön eri muodot kuten toistuvuus, fyysisen väkivallan käyttö, mustamaalaamisen voimakkuus ja lapsen luottamuksen rikkoutumisen aste suhteessa aikuisiin vaikuttavat hyväksikäyttöön liittyvän kuormituksen kokemiseen (Carr, 2015, s. 840-850; Kendall-Tackett, Williams, & Finkel-

hor, 1993). Carrin (2015, s. 840-850) mukaan hyväksikäytön piirteet, lapsen persoonan ominaisuudet ja hyväksikäyttötaphtuman sosiaalinen konteksti vaikuttavat stressikokemukseen ja riskiin tulla uudelleen hyväksikäytetyksi.

Rikoslain 20 luvun pykälien 6 ja 7 mukaan lapsen seksuaaliseen hyväksikäyttöön syylistyy se, joka

1. on sukupuoliyhteydessä 16 vuotta nuoremman lapsen kanssa
2. koskettelemalla tai muulla tavoin tekee 16 vuotta nuoremmalle lapselle seksuaalisen teon, joka on omiaan vahingoittamaan hänen kehitystään, tai
3. saa hänet ryhtymään 2 kohdassa tarkoitettuun tekoon.

Rajoitussäännöksen mukaan lapsen seksuaalisena hyväksikäyttönä ei pidetä 1 momentissa tarkoitettua tekoa, jos osapuolten iässä tai henkisessä ja ruumiillisessa kypsyydessä ei ole suurta eroa. Suojaikäraja on 18 vuotta tilanteissa, joissa tekijä on lapsen vanhempi tai vanhempaan rinnastettavassa asemassa lapseen nähden sekä asuu lapsen kanssa samassa taloudessa. Lain mukaan teko katsotaan törkeäksi jos kohteena on lapsi, jolle rikos lapsen iän tai kehitystason vuoksi voi aiheuttaa erityistä vahinkoa, rikos tehdään erityisen nöyryyttävällä tavalla tai rikos voi aiheuttaa erityistä vahinkoa lapselle hänen tekijää kohtaan tuntemansa erityisen luottamuksen tai erityisen riippuvaisen asemansa vuoksi (Finlex, Oikeusministeriö, 2019).

Vielä 1900-luvun alkupuolella ei haluttu uskoa lasten seksuaalisen hyväksikäytön mahdollisuuteen ja yhä 1960-luvulla ilmiö oli kovin tuntematon (Lipian, Mills, & Brantman, 2004; Taskinen, 2003). Taskisen ja kollegoiden (2003, s. 93) mukaan ajateltiin, että seksuaalisissa suhteissa lasten kanssa olevat aikuiset ovat poikkeavia ja mielisairaita. Tämä kulttuurihistoriallinen näkemys on asiantuntijaryhmän mukaan voinut vaikeuttaa ongelmien ilmituloa. Myönteistä näkemyksessä on, että hyväksikäyttäjää nähdään tarvitsevan ennemmin hoitoa kuin rangaistusta (Taskinen, 2003, s. 93). Tietoisuuden lisääntyminen on johtanut poliittiseen aktivoitumiseen lasten suojelussa (Lipian et al., 2004).



### **1.3 Seksuaalisen hyväksikäytön vaikutukset**

Käyttäytymiseen liittyviä tekijöitä voidaan käyttää apuna tilastollisen työvälineen kehittämisessä. Osa ennustetyökalussa käytetyistä taustatiedoista voi liittyä riskiin tulla seksuaalisesti hyväksikäytetyksi ja osa voi liittyä oireiluun, joka on seurausta lapsen seksuaalisesta hyväksikäytöstä.

#### **1.3.1 Traumageeninen dynamiikka**

Finkelhorin ja Brownen (1985) traumageenisen dynamiikan jäsentäminen on osoittautunut hyödylliseksi käsitteellistämään intrapsyykkisiä prosesseja, jotka ovat hyväksikäytöstä seuraavien käytösongelmien ja oireiden taustalla (Carr, 2015, s. 847-848). Finkelhor ja Browne (1985) kuvasivat neljä eri dynamiikkaa ja jäsentämistä on myöhemmin laajennettu yhdeksään eri dynamiikkaan (Van der Merwe, 2009). Dynamiikat ovat traumaattinen seksualisoituminen, leimautuminen, petos, voimattomuus, itesyytökset, erotisaatio, kehonkuvan pirstaloituminen, tuhoisuus, dissosiaatio ja kiintymyshäiriö (Finkelhor & Browne, 1985; Van der Merwe, 2009). Eri dynamiikat limittyvät ja ne eivät yksinään liity tiettyyn oireeseen, vaan ne voivat kaikki vaikuttaa yhdessä tietyn oireen esiintymiseen (Finkelhor & Browne, 1985).

Seksuaalinen hyväksikäyttö muuttaa käsityksen itsestä, maailmankuvaa ja tunteiden kokemisen kapasiteettia (Finkelhor & Browne, 1985). Lapsi voi olla kokemuksen jälkeen vihainen itselleen, muille ja maailmalle (Van der Merwe, 2009). Hyväksikäyttö voi luoda Finkelhorin ja Brownen (1985) mukaan virheellisiä käsityksiä normaalista seksuaalisesta käyttäytymisestä ja moraalista. Tapahtumasta seuranneet kielteiset tunteet ja muistot yhdistyvät seksuaalisuuteen, jotka muuttavat siihen liittyviä tunteita ja asenteita (Finkelhor & Browne, 1985).

Lasta palkitaan seksuaalisesta käytöksestä ikä kautena, jolloin lapsen kehitystasoon nähden se ei ole sopivaa (Carr, 2015, s. 847-848). Lapsen tarpeita ja toiveita ei oteta huomioon samalla, kun lapsi itse joutuu muiden ihmisten tarpeiden tyydytyksen välineeksi (Finkelhor & Browne, 1985). Lapsen asenne suojeleviin aikuisiin muuttuu, koska hän menettää luotettavan ihmisen mallin. Tämä voi aiheuttaa lapselle kokemuksen, että häntä ei suojella (Carr, 2015, s. 847-848). Lapsen heikko käsitys itsestä voi ruokkia ajattelua, että huono kohtelu on ansaittua (Van der Merwe, 2009). Lapsi voi Van Der Merwen mukaan kokea, että muilla paitsi itsellä on päätösvalta lapsen kehoon.

Seksuaalinen toiminta aikuisen kanssa häiritsee Taskisen ja kollegoiden (2003, s. 15) mukaan lapsen tervettä seksuaalista ja psyykkistä kehitystä. Lapsi joutuu kohtaamaan asioita, jotka eivät vastaa hänen ikätasoaan, kehitystään ja joihin ei ole vielä henkisesti ja ruumiillisesti valmis (Taskinen, 2003, s. 15). Seuraukset ovat Taskisen ja kollegoiden mukaan sitä vakavampia, mitä enemmän hyväksikäyttöön liittyy väkivaltaisuutta, uhrauksia, salaisuuksia, nöyryytyksiä ja rooliristiriitoja. Krooninen, pitkäkestoinen väkivalta ja jopa yksittäinen väkivaltainen tapahtuma voi aiheuttaa traumaperäisen stressihäiriön oireita (Taskinen, 2003, s. 17).

Seksuaaliseen hyväksikäyttöön voi liittyä kiintymystä, huolenpitoa, huomion saamista, rakkautta, etuoikeuksia, lahjoja ja palkintoja (Finkelhor & Browne, 1985). Kokemukset voivat lisätä seksuaalisten tekijöiden merkitystä ja johtaa hämmennykseen seksin ja huolenpidon välisestä suhteesta (Carr, 2015, s. 847-848). Lapsi voi oppia saamaan kontaktin aikuiseen osoittamalla eroottista mielenkiintoa (Taskinen, 2003, s. 16). Lapsi voi myös oppia seksuaalisen käytöksen olevan tapa manipuloida toisia, jotta voi tyydyttää kehitysvaiheelle ominaisia tarpeita (Finkelhor & Browne, 1985). Osa hyväksikäytetyistä saattaa reagoida avuttomuuteen samaistumalla hyväksikäyttäjään sekä käyttäytymällä korostuneen seksuaalisesti ja viettelevästi (Taskinen, 2003, s. 16). Lapselle voi tulla tarve ymmärtää ja oikeuttaa teko (Van der Merwe, 2009). Tämä voi johtaa hyväksikäyttäjän toimintamallien sisäistämiseen ihmissuhteissa, joka voi luoda pohjan lapsen myöhemmälle hyväksikäyttäjän aseman ottamiselle sopivan tilaisuuden koittaessa ja mahdollisuuden ottaa valta haavoittuvasta yksilöstä (Van der Merwe, 2009). Van der Merwen (2009) mukaan tekijän asemaan asettuminen luo illuusion kontrollista, joka on vastatoimenpide koetulle avuttomuudelle.

Lapsi voi kokea, että ei voinut estää hyväksikäyttöä tekijän fyysisen voimankäytön tai pakottavien psykologisten keinojen takia (Carr, 2015, s. 847-848). Tekijä voi syyttää, uhkailla ja pakottaa lasta pitämään asian salassa (Finkelhor & Browne, 1985). Lapsi voi kokea hyväksikäyttötilanteen nöyryyttävänä ja häpeällisenä etenkin tilanteissa, joissa tekijä moittii ja väheksyy lasta sekä uskottelee lapsen viettelleen hänet (Carr, 2015, s. 847-848). Lapsi voi kokea joutuneensa ansaan, joka luo tunteen voimattomuudesta (Finkelhor & Browne, 1985). Voimattomuudesta voi seurata uskomus omaan saamattomuuteen ja kehittyä mielikuva itsestä uhrina (Carr, 2015, s. 847-848). Carrin (2015, s. 847-848) mukaan lapsi voi sisäistää hyväksikäyttäjän vaatimukset salassapidosta ja dissosoida kokemuksellisia kokonaisuuksia tietoisuudesta. Dissosiaatio on tila, jolloin menetetään yhteys omaan kehoon ja sen hallintaan (Van der Merwe, 2009). Se on Van

der Merwen (2009) mukaan toimimaton hallintakeino yrittää tukahduttaa kokemukseen liittyvät muistot, joka voi yleistyä kaikkiin epämiellyttäviin kokemuksiin.

Pysyvimpiä ja vaikeimpia seksuaalisen hyväksikäytön seurauksia on syvä syyllisyydentunne, joka ilman hoitoa voi vaivata koko loppuelämän (Taskinen, 2003, s. 16). Lapsi voi syyttää itseään, koska ei voinut estää tapahtumia. Lapselle voi kehittyä negatiivisia uskomuksia itseensä liittyen sisältäen itsesyytöksiä, varsinkin jos lapsi on tuntenut seksuaalista mielihyvää tai jos hän ei pystynyt vastustamaan houkuttelua, joka lopulta johti seksuaaliseen hyväksikäyttöön (Van der Merwe, 2009). Lapsi saattaa tuntea itsensä leimatuksi, likaiseksi ja häväistyksi (Taskinen, 2003, s. 15). Lapsi kokee huonommuutta, häpeää ja syyllisyyttä, jos teko koetaan poikkeavaksi ja tabuksi (Finkelhor & Browne, 1985). Lapsen kokemus Finkelhorin ja Brownen (1985) mukaan voimistuu, jos yhteisö reagoi tapahtumaan inholla, vihalla tai lasta ei uskota (Finkelhor & Browne, 1985). On mahdollista, että paljastumisen jälkeen perheenjäsenet tai lähiverkosto voivat syyttää lasta osallisuudesta hyväksikäyttöön, kieltäytyä uskomasta ja ottamasta yhteyttä viranomaisiin (Carr, 2015, s. 847-848).

### **1.3.2 Vaikutus kehitykseen ja hyvinvointiin**

Seksuaalinen hyväksikäyttö voi pysäyttää lapsen kehityksen tai lapsi voi taantua aiempaan kehitysvaiheeseen (Taskinen, 2003, s. 56). Oppaan mukaan yökastelu voi alkaa uudelleen tai lapsi on sulkeutunut, lapsi voi vältellä aikuisia tai olla alistunut ja passiivinen. Varhaiset kokemukset muokkaavat persoonallisuutta ja psykopatologiaa monella tapaa. Hermostollinen plastisiteetti parantaa lapsen psyykkistä kestävyyttä stressoreita vastaan, mutta vakavat ja pitkittyneet tapahtumat voivat johtaa sopeutumisvaikeuksiin (Lilienfeld, Ritschel, Lynn, Cautin, & Latzman, 2013). Tällaisia ovat Lilienfeldin ja kollegoiden (2013) mukaan sosiaalinen eristys, toistuva jatkuva seksuaalinen hyväksikäyttö tai fyysinen pahoinpitely.

Lapsena seksuaalista hyväksikäyttöä kokeneet kärsivät enemmän fyysisistä ja henkisistä ongelmista verrattuna normaalipopulaatioon (Carr, 2015, s. 847). Lapsuuden hyväksikäyttökokemukset ovat yhteydessä suurentuneeseen riskiin saada fyysisiä, psyykkisiä ja seksuaalisia häiriöitä (Väestöliitto, 2006). Seksuaalisen hyväksikäytön kohteeksi joutumiseen liittyy vähän tai kohtalaisesti suurentunut useiden somaattisten, erityisesti gynekologisten oireiden ja vaivojen riski, kuten jännitystilat autonomisessa hermostossa, lantionpohjan oireyhtymät, raskaus- ja synnytyskomplikaatiot, vaginismi ja hor-

monaallisen toiminnan muutokset (Seksuaaliterveysklinikka, 2019; Väestöliitto, 2006). Riski muihin kaltoinkohtelukokemuksiin on suurentunut, mikä osaltaan vaikeuttaa lapsuuden seksuaalisen hyväksikäytön pitkäaikaishaittojen arvioimista (Briere & Jordan, 2009; Irish, Kobayashi, & Delahanty, 2009; Leeners, Stiller, Block, Görres, & Rath, 2010).

Kehoon liittyviä seurauksia ovat somaattinen oireilu, vartalon muokkaaminen pyrkimyksenä pitäytyä lapsenomaisessa kehossa tai hävittää viehättävyys, liiallinen ja liian vähäinen peseytyminen, itsetuhoinen käytös viiltelystä itsemurhaan (Finkelhor & Browne, 1985) sekä seksuaalisen toimintakyvyn häiriöt (Van der Merwe, 2009).

Lapsen seksuaalisella hyväksikäytöllä on lyhyen ja pitkän aikavälin vaikutuksia psykologisiin toimintoihin. Kahdelle kolmesta hyväksikäytön uhrista kehittyy psykologisia oireita (Carr, 2015, s. 847). Tutkimusten mukaan psyykkiset oireet laantuvat 2/3 tapauksista 18 kuukauden aikana hyväksikäytöstä. Neljäsosalle kehittyy Carrin mukaan vakavia oireita ja näitä voi esiintyä uhreilla, jotka ovat olleet aiemmin oireettomia. Viidenneksellä on kliinisesti merkittäviä ongelmia, jotka kestävät aikuisuuteen (Carr, 2015, s. 847). Lapsen seksuaalisesta hyväksikäytöstä voi seurata takaumia, painajaisia, kauhutiloja sekä syömis- ja unihäiriöitä (Finkelhor & Browne, 1985; Van der Merwe, 2009). Hyväksikäytöstä voi lisäksi seurata ylivirittyneisyyttä, pelkoa, surua, vihaa, oppimisvaikeuksia ja epäluottamusta muita ihmisiä kohtaan (Finkelhor & Browne, 1985).

### **1.3.3 Vaikutus käyttäytymiseen**

Käyttäytymiseen liittyviä seksuaalisen hyväksikäytön mahdollisia seurauksia ovat antisosiaalinen toiminta kuten rikollisuus, väkivaltainen käytös, päihteiden ja huumeiden käyttö, eläinten satuttaminen ja ikään sopimaton seksuaalinen käyttäytyminen (Van der Merwe, 2009). Lisäksi laiminlyönnit ja väärinkäytökset ihmissuhteissa, eristäytyminen, apatia, kiusaaminen tai kiusatuksi tuleminen, kotoa karkaaminen, vaikeus työllistyä ja sopeutua yhteiskuntaan ja tarve kontrolloida muita ihmisiä ovat yleisiä (Finkelhor & Browne, 1985; Van der Merwe, 2009).

Lapsena seksuaalisesti hyväksikäytetyille tyypillisiä käyttäytymisvaikeuksia ovat kehitysvaiheeseen nähden epätyypillinen seksualisoitunut käytös, voimakkaat internalisoivat ja eksternalisoivat käyttäytymisongelmat, koulusuoriutumiseen liittyvät ongelmat ja ihmissuhdeongelmat opettajien, vanhempien, vertaisten kanssa ja parisuhteessa

(Carr, 2015, s. 847-848). Carr lisää, että erityistä oireyhtymää selkeästi määritellyn käyttäytymisongelmien ryppäänä ei ole tunnistettu. Tutkimuksissa on havaittu lapsen seksuaalisen hyväksikäyttökokemuksen olevan yhteydessä traumaperäiseen stressihäiriöön, masennukseen, ahdistukseen, tuhrimiseen, itsetuhoisuuteen, uhri-tekijä -kierteeseen ja akateemiseen alisuoriutumiseen (Paolucci, Genuis, & Violato, 2001). Nykyiset tutkimukset eivät kuitenkaan enää tue käsitystä, jonka mukaan lapsuudessa koettu hyväksikäyttö selittäisi aikuisen hyväksikäyttäjän käyttäytymistä (Glasser et al., 2001). Glasserin ja kollegoiden (2001) mukaan uhrin ja tekijän sukupuoli vaikuttavat siihen, kehittykö uhrista aikuisuudessa hyväksikäyttäjäksi. Jos uhri on sukupuoleltaan mies ja hyväksikäyttäjäksi on nainen, niin aikuisuuden hyväksikäyttäjän aseman ottaminen on todennäköisempää verrattuna muihin tekijän ja uhrin sukupuolivariaatioihin (Glasser et al., 2001). Yksittäisenä tekijänä seksuaalisen hyväksikäytön yhteys epävakaaan persoonallisuushäiriön kehittymiseen on vähäinen (Fossati, Madeddu, & Maffei, 1999). Tutkimus osoittaa epävakaaan persoonallisuushäiriön kehittymisen taustalla olevan yhden tekijän sijasta laaja kirjo erilaisia lapsuuden traumoja. Itseä vahingoittava käyttäytyminen ei Taskisen (2003) mukaan yleensä eroa seksuaalisesta hyväksikäytöstä käytöshäiriöissä, kodin kaltoinkohtelussa ja muussa oireilussa. Oireilu on samankaltaista, vaikka syy vaihtelee (Taskinen, 2003, s. 15, 52, 55-56).

Yleisintä seksuaalista käytöstä lapsilla ovat seksuaalissävytteiset leikit, itsensä kosketeleminen ja masturbaatio (Poole & Wolfe, 2009). Vaikka tällaista käytöstä on pidetty viitteenä seksuaalisen hyväksikäytön kokemuksille, näin käyttäytyvistä lapsista harvat ovat joutuneet seksuaalisesti hyväksikäytetyiksi (Heiman, Leiblum, Esquilin, & Pallitto, 1998; Poole & Wolfe, 2009). Aikuisten nähden seksuaalissävytteistä käyttäytymistä havaitaan viidesosalla alle kouluikäisistä lapsista. Lasten harjoittamat lääkärileikit, johon sisältyy sukupuolielinten näyttäminen, esiintyy suomalaisen tutkimuksen mukaan 44 %:lla lapsista (Sandnabba, Santtila, Wannäs, & Krook, 2003). Toisen ihmisen koskettelu on lapsilla varsin yleistä, ja esimerkiksi äidin rintojen koskettelua on havaittu 79 %:lla lapsista (Larsson & Svedin, 2002). Tutkimuksen mukaan koskettelu kohdistuu yleensä äitiin tai perheenjäseniin ja paljon harvemmin perheen ulkopuolisiin ihmisiin.

Yliseksualisoituneella käyttäytymisellä tarkoitetaan Merrickin ja kollegoiden (2008) mukaan lapsen kehitysvaiheelle epätyypillistä seksuaalista käyttäytymistä. Tutkimuksen mukaan yliseksuaalinen käyttäytyminen eroaa tavanomaisista seksuaalissävytteisistä leikeistä aggressiivisuuden ja avoimuuden perusteella. Seksuaalisesta toiminnasta voi tulla pakonomaista, ja käyttäytyminen vaikuttaa kielteisesti lapsen muuhun elä-

mään (Merrick et al., 2008). Tutkimuksen mukaan yliseksualisoitunut käyttäytyminen voi seksuaalisen hyväksikäytön lisäksi olla seurausta muistakin kaltoinkohtelun kokemuksista. Tämä selittyy Merrickin ja kollegoiden (2008) mukaan muun muassa sillä, että kaltoinkohtelua kokeneet lapset saattavat olla ahdistuneita, ja tyynnytystarkoituksena lisätä itsensä koskettelua tai fyysisen läheisyyden hakemista. Lapsilla, joilla on vaikeuksia säädellä omaa käyttäytymistä ja tunteita, saattaa muita lapsia useammin esiintyä yliseksualisoitunutta käyttäytymistä (Friedrich & Trane, 2002; Merrick et al., 2008).

*Tunkeileva seksuaalinen käytös* (Sexually intrusive behavior) on Friedrichin ja kollegoiden (1998) mukaan lapsella muita seksuaalisia käyttäytymismuotoja selvästi harvinaisempaa. Tunkeilevalla seksuaalisella käyttäytymisellä tarkoitetaan seksuaalista koskettelua sekä aikuisten kaltaista seksuaalista käyttäytymistä kuten suuseksiä, yhdyntää tai sen yritystä (Friedrich et al., 1998). Hyväksikäyttökokemus on ainoastaan yksi ja vähemmän todennäköinen selittävä tekijä tunkeilevan seksuaalisen käyttäytymisen taustalla (Kellogg, 2010).

Lisääntynyttä seksuaalista käyttäytymistä ei voida Sandnabban ja kollegoiden (2003) mukaan pitää oireena lapsen seksuaalisesta hyväksikäytöstä. Sen sijaan tapa, miten lapsi käsittelee seksuaalisia asioita, näkyy eri tavoin elinympäristöstä riippuen (Santtila, Sandnabba, Wannäs, & Krook, 2005). Elinympäristön kuormittavat tekijät ja päiväkotihenkilökunnan avoimempi asenne seksuaalisuutta kohtaan tutkimuksen mukaan lisäävät lapsissa havaittavaa seksuaalista käyttäytymistä. Lisäksi lapsilla havaitaan enemmän seksuaalista käyttäytymistä niissä perheissä, joissa on perheväkivaltaa ja muita kuormittavia tekijöitä (Santtila et al., 2005). Edellä kuvatun kaltaiset perhetilanteet saattavat myös altistaa lasta näkemään sellaista seksuaalista kanssakäymistä, jota ei suojellummassa ympäristössä nähtäisi (Friedrich et al., 1998).

Lapsen seksuaalinen hyväksikäyttö voi aiheuttaa muutoksia seksuaalisuudessa ja seksuaalisessa käyttäytymisessä. Identiteetti voi hämärtyä, sukupuoliisuutta saatetaan suhteettomasti korostaa ja seksuaaliset toiminnot voivat häiriintyä (Taskinen, 2003, s. 15). Seuraukset voivat ilmetä prostituutiona, siveettömyytenä, seksin välttelynä, vaikeutena kiihottua, omien lasten kohtelemisena niin, että he altistuvat seksuaaliselle hyväksikäytölle, vaikeuksina solmia ihmissuhteita sekä osoittaa ja vastaanottaa kiintymystä (Finkelhor & Browne, 1985). Hyväksikäytöstä voi lisäksi johtaa seksuaalisten normien vääristymiseen ja poikkeaviin eroottisiin suhteisiin (Van der Merwe, 2009).

### 1.3.4 Ympäristö ja yksilölliset tekijät

Kokemukset pahoinpitelystä ja perheväkivallalle altistuminen ovat tavallisempia kuin seksuaaliset hyväksikäyttökokemukset (Ellonen, Kääriäinen, Salmi, & Sariola, 2008). Seksuaalisen hyväksikäytön suurentuneeseen riskiin liittyvät kaltoinkohtelun kokemukset ja vanhempien päihteiden käyttö, kun taas pienentyneeseen riskiin liittyy asuminen yhdessä kummankin biologisen vanhemman kanssa (Laaksonen et al., 2011; Nelson et al., 2002). Samoissa tutkimuksissa on lisäksi havaittu, että vanhempien alkoholiongelmat ovat yhteydessä lasten seksuaalisen hyväksikäytön kokemuksiin.

Tutkimuksissa on löydetty tekijöitä, jotka suojelevat lasta hyväksikäytöltä ja jotka lisäävät riskiä tulla hyväksikäytetyksi tai joutua toistuvan hyväksikäytön kohteeksi. Spaccarellin (1994) mukaan riskiä lisäävät turvallisuustaitojen puute, fyysisen voiman puute, fyysinen tai psyykkinen vajavaisuus, ymmärryksen puute ja voimakas usko siihen, että lapsen kuuluu totella aikuista kaikissa tilanteissa. Kun lapsella on suhteellisen vähän tukea ja hänellä on vähän positiivisia ihmissuhteita tai voimavaroja, hän voi tarvita hyväksikäyttäjän lahjuksia tai palkintoja (Spaccarelli, 1994). Lapsi voi tutkimuksen mukaan pelätä muiden kostotoimia ja tuntea voimakasta syyllisyyttä liittyen uskomukseen omasta vastuullisuudesta. Lapsi voi sopeutua stressiin toimivalla tai toimimattomalla tavalla (Spaccarelli, 1994). Spaccarelli (1994) listaa toimimattomat ja toimivat hallintakeinot seuraavasti:

Toimimattomia hallintakeinoja ovat mukautuminen hyväksikäyttäjän toiveille, hyväksikäytön kieltäminen, omien lausuntojen peruminen tai ilmiannon ja sen seurauksien vältteleminen. Toimivat hallintakeinot ovat sosiaalisen tuen etsiminen ja tukevien ihmissuhteiden käyttäminen mahdollisuutena tilanteen normalisoimiseen ja uskomusten uudelleenarviointiin. Suojaavia tekijöitä toimivista hallintakeinoista ovat turvallisuustaidot, fyysinen voima ja älykkyys.

Persoonallisuuspiirteistä suojaavia tekijöitä Spaccarelli nimeää emotionaalisen vakauden, ulospäinsuuntautuneisuuden, tunnollisuuden ja sovinollisuuden, hyvän itsetunnon ja minäpystyvyyden, sisäisen hallinnan tunteen, optimististen attribuutiovirheiden käytön ja kypsät puolustuskeinot. Sosiaalisella verkostolla on tutkimuksen mukaan yksilöllisten tekijöiden tapaan suojaava vaikutus ja se minimoi hyväksikäytön mahdollisuutta. Sosiaalinen tuki ja vähäiset kuormitustekijät lisäävät paljastumisen todennäköi-

syyttä (Spaccarelli, 1994).

Groomingilla (Lanning, 2018) viitataan tiettyihin väkivallattomiin tekniikoihin, joilla pyritään pääsemään lähelle ja lopulta hallitsemaan lasta. Väkivallan sijaan käytetään manipulatiivisia keinoja. Manipulatiivisia keinoja käytetään lapseen esimerkiksi silloin, kun osoitetaan huomiota, kiintymystä ja lempeyttä sekä tarjotaan lahjoja, päihteitä ja etuoikeuksia (Lanning, 2018). Houkutteluprosessiin sisältyy Lanningin mukaan potentiaalisten lapsiuhrien tunnistaminen, mielenkiinnon kohteiden ja heikkouksien selvittäminen, lapsen lähelle pääseminen harrastusten, uskonnon, koulutuksen tai elektronisten välineiden avulla, emotionaalisten ja fyysisten tarpeiden tyydyttäminen, estojen poistaminen sekä hallinnan saavuttaminen ja sen ylläpitäminen. Lasta voidaan pyrkiä hallitsemaan epäsuorasti vaikuttamalla lapsen vanhempiin, huolenpitäjiin ja nuorisjärjestöihin. Grooming on yksi yleisimmistä syistä, miksi lapsi suostuu tekoon (Lanning, 2018). Uhkailu ja voimankäyttö on Lanningin (2018) mukaan yleensä viimeinen keino, jolla pyritään estämään uhria lähtemästä tai lopettamaan suhdetta. Lasta voidaan pakottaa, houkutella, manipuloida ja aivopestä (Lanning, 2018).

## 1.4 Epidemiologia

Eri maissa tehtyjen tutkimusten mukaan lasten seksuaalisen hyväksikäytön esiintyvyys vaihtelee suuresti, joka voi osittain johtua tutkimusmetodien ja hyväksikäytön määrittelyn eroista (Stoltenborgh, Ijzendoorn, Euser, & Bakermans-Kranenburg, 2011). Itsearviointiin perustuvien kansainvälisten tutkimusten meta-analyysissä esiintyvyys oli 12,7 % kontaktin sisältäneessä seksuaalisessa hyväksikäytössä (Stoltenborgh, Bakermans-Kranenburg, Alink, & Ijzendoorn, 2012; Stoltenborgh, Bakermans-Kranenburg, & Ijzendoorn, 2013; Stoltenborgh, Bakermans-Kranenburg, Ijzendoorn, & Alink, 2013; Stoltenborgh et al., 2011). Systemaattisessa katsauksessa (Barth, Bermetz, Heim, Trelle, ja Tonia, 2013) naisista 9 % ja miehistä 3 % on joutunut pakotettuun vagina-, oraali- tai anaalihdyntään. Naisista 13 % ja miehistä 6 % on joutunut kosketteluun uhreiksi. Naisista 31 % ja miehistä 17 % on joutunut seksuaalisen hyväksikäytön uhreiksi, johon ei kuulunut kontaktia (Barth et al., 2013).

Lapsiuhritutkimuksen (2014) mukaan yhdeksäsluokkalaisten ilmoittamien aikuisten kanssa tapahtuneiden seksuaalikokemusten määrä on vähentynyt. Vuonna 1988 seksuaalissävyytteistä ehdottelua, hyväilyä, sukupuolielinten koskettelu tai yhdyntää aikuis-



sen kanssa raportoi 12 %, vuonna 2008 7 % ja vuonna 2013 4 % yhdeksäsluokkalaisista (Fagerlund et al., 2014). Niin kansainvälisten tutkimusten kuin Suomessa tehdyn uhritutkimuksen mukaan tyttöjen itse raportoima hyväksikäyttö on todettu huomattavasti yleisemmäksi kuin poikien (Fagerlund et al., 2014; Korkman, Laajasalo, Finnilä, Oksanen, & Aronen, 2012). Samat tutkimukset osoittivat, että valtaosa hyväksikäytöstä kohdistuu teini-ikäisiin tyttöihin ja mitä nuorempi lapsi on, sitä harvinaisempaa on hyväksikäyttö. Kokemusten yleisyyden muutos selittyy miltei kokonaan niiden tyttöjen osuuden vähenemisellä, joilla on kokemuksia seksuaalisesta hyväksikäytöstä (Fagerlund et al., 2014). Lapsiuhritutkimuksen mukaan hyväksikäyttöä vähintään 10 vuotta vanhemman henkilön kanssa kokeneiden tyttöjen määrä on puolittunut kolmeen prosenttiin vuodesta 1988. Tutkimuksen mukaan hyväksikäytön vakavuus on lieventynyt kontaktia sisältävistä kokemuksista ehdotuksiksi. Seksuaalikokemukset eivät edenneet vuonna 2013 yhtä pitkälle kuin vuonna 1988. Yhdyntään asti vuonna 2013 kokemus aikuisen kanssa eteni tytöillä vähän yli ja pojilla alle prosentilla tapauksista. Suurin osa hyväksikäyttökokemuksista on koettu 12 ikävuoden jälkeen (Fagerlund et al., 2014).

Lapsen seksuaalisen hyväksikäytön yleisyyttä on vaikea estimoida luotettavasti, kun jopa 40 % ilmoituksista jää tekemättä ja ilmoituksista osa syntyy väärinymmärryksistä, lapsen oireista, huomionhakuisuudesta ja mielenterveyden ongelmista (Tadei, Pensar, et al., 2019). Tadein ja kollegoiden mukaan vain pieni osa seksuaalisen hyväksikäytön epäilyistä voidaan todentaa biologisten testien avulla, joilla varmistetaan siemennesteen löytyminen tai raskaus. Lapset eivät yleensä tarkoituksellisesti keksi seksuaalista hyväksikäyttöä vaan väärä epäily tulee vanhemmilta (Tadei, Pensar, et al., 2019).

Seksuaalista hyväksikäyttöä tapahtuu kaikenikäisille, mutta kaksi huippua nähdään 6-7-vuotiaiden tyttöjen ja murrosiän kynnyksellä olevien tyttöjen kohdalla (Carr, 2015, s. 845). Carrin mukaan puolissa tapauksista kyseessä on toistuva lapsen seksuaalinen hyväksikäyttö ja kliinisessä hoidossa olevista 3/4 on toistuvan hyväksikäytön uhreja. Normaalipopulaatioon verrattuna fyysinen tai psyykkinen kehitysvamma nostaa riskiä 2-3-kertaiseksi joutua seksuaalisen hyväksikäytön uhriksi (Glaser, 2008). Laitoksessa tai lastenkodissa olevilla on suurentunut riski seksuaaliselle hyväksikäytölle (Euser, Alink, Tharner, van IJendoorn, & Bakermans-Kranenburg, 2013). Perheen sisäinen hyväksikäyttö on harvinaista (Laaksonen et al., 2011). Tutkimuksen mukaan perheen sisäisestä hyväksikäytöstä ilmoitti 0,3 % 9-luokkalaisista tytöistä. Insestikokemuksia vuonna 2008 isänsä kanssa ilmoitti 0,2 % tytöistä ja isäpuolensa kanssa 2 % (Laaksonen et al., 2011). Glaserin (2008) mukaan perheensisäisiä seksuaalisen hyväksikäytön

tapauksia isän tai isäpuolen toimesta on vain alle viidennes kaikista tapauksista. Perheensisäisiä hyväksikäyttötapauksia kenen tahansa sukulaisen tekemänä on kokonaisuudessaan kolmannes kaikista hyväksikäytöistä (Glaser, 2008). Suurin osa tekijöistä on perheen tai lapsen tuttavina (Glaser, 2008). Tutkimuksen mukaan tyttöjä hyväksikäytetään enemmän perheen sisällä ja poikia hyväksikäytetään enemmän perheen ulkopuolisissa hyväksikäyttötapauksissa. Tekijä perheen sisällä on yleensä isä, isäpuoli tai sisarus (Carr, 2015, s. 845). Perheen ulkopuolinen tekijä on Carrin (2015) mukaan yleensä ihminen, johon perhe luottaa: lapsenvahti, harrastustoiminnan ohjaaja, julkisen laitoksen henkilökuntaan kuuluva, kodin lähiympäristössä työskentelevä, naapuri tai ystävä. Tekijä on yleensä mies ja näistä 40 % on teini-ikäisiä. Naisten tekemästä hyväksikäytöstä on vain vähän luotettavaa tietoa, mutta olemassa olevan näytön perusteella alle viidesosassa lasten hyväksikäyttötapauksista tekijänä on nainen (Carr, 2015, s. 845; Glaser, 2008). Vaikka seksuaaliseen hyväksikäyttöön liittyy uhkailu väkivallalla, niin fyysistä väkivaltaa esiintyy vain viidesosalla tapauksista (Carr, 2015, s. 845). Jotkut hyväksikäyttötapahtumat tapahtuvat Carrin mukaan eristyksissä, mutta merkittävä määrä tapauksista on organisoituja ja siihen voi liittyä pedofiliarinki, pornografiaa, prostituutiota ja sadistista toimintaa.

Nykyisin on otettava huomioon, että digitalisaation seurauksena lapset saattavat olla edellisiä sukupolvia valistuneempia seksuaalisuudesta. Suomalaisista 9–16-vuotiaista 23 % on kohdannut seksuaalista materiaalia (Sørensen & Knudsen, 2007) ja 14–18-vuotiaista pojista 99 % ja tytöistä 86 % on tutustunut pornografiaan (Livingstone, Haddon, Görzig, & Ólafsson, 2011). Internetissä tapahtuvan hyväksikäytön esiintyvyydestä ei ole luotettavaa tietoa (Helsingin virtuaalinen lähipoliisiryhmä ja Pelastakaa lapset, 2011). Julkaistun tutkimuksen mukaan lähes puolet internetkyselyyn vastanneista alle 16-vuotiaista tytöistä oli vastaanottanut seksuaalisesti häiritsevää materiaalia henkilöiltä, jotka olivat heidän arvionsa mukaan selvästi heitä vanhempia. Tuloksia on kuitenkin voinut vääristää otoksen yksipuolinen edustavuus. Lisätutkimusta tarvitaan, jotta saadaan luotettavaa tietoa internetissä tapahtuvasta lapsiin kohdistuvasta hyväksikäytöstä (Helsingin virtuaalinen lähipoliisiryhmä ja Pelastakaa lapset, 2011).

## **1.5 Lapsen seksuaalisen hyväksikäytön epäilyn tutkimusprosessi**

Kuka tahansa terveydenhuollossa työskentelevä voi joutua tilanteeseen, jossa lapsen kertomuksesta tai käyttäytymisestä herää epäily lapsen seksuaalisesta hyväksikäytöstä

(Korkman et al., 2012). Lasten kertomiin suositellaan suhtautumaan vakavasti, mutta tietojen luotettavuutta arvioiden (Taskinen, 2003, s. 50-51). Asiantuntijaryhmän (2003) mukaan Suomessa tieto lapsen seksuaalisen hyväksikäytön epäilystä 6-45 % tulee lapselta itseltään.

Ammattilaiset ovat varovaisia epäilyissään lapsen seksuaalisesta hyväksikäytöstä ja tarvitsevat päätöksentekoonsa tukea muun muassa toisilta lapsen kanssa työskenteleviltä viranomaisilta (Taskinen, 2003, s. 52). Havaintojen perusteella arvioidaan, onko jatkotoimenpiteille tarvetta. Huolestuttavat oireet voivat kieliä monista elämänvaikeuksista, ja antavat aiheen lapsen elämäntilanteen selvittämiseen (Taskinen, 2003, s. 52).

Seksuaalisen hyväksikäytön epäilystä kuuluu lastensuojelulain 40.§:n mukaan ilmoittaa lastensuojeluviranomaisille, jotka tekevät rikosilmoituksen poliisille (Taskinen, 2003, s. 11). Poliisi tekee virka-apupyynnön lasten ja nuorten oikeuspsykiatriselle yksikölle, joka suorittaa seksuaalisen hyväksikäytön epäilyn tutkimisen (Korkman et al., 2012). Päätös tehdä lastensuojelu- ja rikosilmoitus vaatii suurta harkintaa ja sillä on vaikutuksia lapsen ja hänen perheensä elämään. Päätös voidaan tehdä aikuisen tai viranomaisen huolestumisen perusteella, joten päätöksentekoon liittyy ylitulkinnan mahdollisuus. Seksuaalisen hyväksikäytön todennäköisyyttä ennustava työkalu, joka hyödyntää taustatietoja, voi tuoda objektiivisuutta ja lisäarvoa päätöksentekoprosessiin.

### **1.5.1 Epäilyn taustat ja päätöksentekoon vaikuttavat tekijät**

Lapsen seksuaalista hyväksikäyttöä epäillään tilanteissa, kun hyväksikäyttö on tapahtunut, lapsi on kokenut traumaattisen tapahtuman tai oireiden taustalla on lapsen elämään liittyvä tekijä (Taskinen, 2003, s. 64). Lapsen ikään sopimaton seksuaalinen tieto voi antaa aiheita epäillä hyväksikäyttöä (Brilleslijper-Kater, Friedrich, & Corwin, 2004). Epäily voi herätä lapsen yksittäisistä toimista tai oireista, jotka tulkitaan seksuaalisoituneeksi käyttäytymiseksi (Poole & Wolfe, 2009). Yksittäisestä oireesta tai käyttäytymisen muodosta ei Poolen ja Wolfen (2009) mukaan kuitenkaan voida tehdä johtopäätöstä, että kyseessä olisi seksuaalinen hyväksikäyttö. Lapsen oireilun, käyttäytymisen, leikkien ja aikuisen tekemien tulkintojen taustalla saattaa olla muita selittäviä tekijöitä (Poole & Wolfe, 2009). Seksuaalinen hyväksikäyttö voi aiheuttaa hyvin monenlaista oireilua (Kendall-Tackett et al., 1993). Artikkelin mukaan samat oireet voivat johtua yleisemmistä psyykkisistä ongelmista tai kuulua lapsen normaaliin kehitykseen. Usein vanhemmat ja ammattilaiset ovat tästä tietämättömiä (Friedrich & Trane, 2002).

Yksityiskohtainenkin lapsen kertomus voi Hershkowitzin (2001) mukaan osoittautua vääräksi epäilyksi. Huolestunut omainen tai ammattilainen saattaa käsittää väärin tai hän saattaa huomaamattaan johdatella virheellisesti lasta kertomaan hyväksikäytöstä (Hershkowitz, 2001). Toisinaan lapset omaksuvat ja käyttävät ilmaisuja ymmärtämättä niiden merkityksiä (Korkman et al., 2012). Katsauksessa suositellaan huolta herättävän käyttäytymisen kohdalla arvioimaan, onko se aidosti poikkeavaa vai ei. Internetistä on Korkmanin (2012) mukaan vaivatta löydettävissä monipuolisesti tietoa lapsen seksuaalisen hyväksikäytön haittavaikutuksista. Hyväksikäytön seurauksista löytyy katsauksen mukaan tietoa jopa helpommin kuin lapsen normaalista seksuaalisesta kehityksestä. Usein näistä tietolähteistä puuttuu tieto siitä, miten tyypillistä tietyn käyttäytymisen esiintyminen on lapsilla (Korkman et al., 2012). Korkman nostaa esille mahdollisuuden, että normaaliin kehitykseen kuuluviin asioihin ylireagoidaan.

Lapseen kohdistuneessa seksuaalisessa hyväksikäytössä lapsi ei välttämättä ymmärrä tapahtuman luonnetta (Sayfan, Mitchell, Goodman, Eisen, & Qin, 2008). Lapsen kertomuksen luotettavuuden arviointi vaatii tieteellisten kriteerien tuntemusta (Vrij, 2005). Tutkituin luotettavuusarviointimenetelmä on *Statement Validity Analysis* (SVA) ja sen osa *Criteria-Based Content Analysis* (CBCA). Menetelmää käyttävien haastattelijoiden tekemät arviot ovat samansuuntaisia ja menetelmää arviossaan käyttävät pystyvät maallikkoja paremmin erottelemaan totuudenmukaisia kertomuksia keksityistä (Vrij, 2005). Menetelmän avulla ei kuitenkaan voida Vrij'n mukaan tunnistaa esimerkiksi manipuloinnin seurauksena syntyneitä kertomuksia. Virheelliset tulkinnat lapsen kertomuksesta ovat yleisiä asianmukaisesta haastattelusta huolimatta (Vrij, 2005).

Pelkkä kliiniseen kokemukseen perustuva arvio ei ole luotettava (Herman, 2009). Lapsilla voi ilmetä tunnereaktioita heidän kertoessaan kaltoinkohtelukokemuksistaan (Sayfan et al., 2008). Arkikokemuksen vastaisesti tunnereaktiot eivät kuitenkaan ole yhteydessä kertomuksen luotettavuuteen (Bottoms, Golding, Stevenson, Wiley, & Yozwiak, 2017). Lapsilla ei saata Sayfanin ja kollegoiden (2008) mukaan esiintyä lainkaan näkyviä tunnereaktioita pitkäkestoisesta kaltoinkohtelusta kertomisen yhteydessä. Internalisoivien ja eksternalisoivien käytösongelmien kartoitukseen on luotu kyselyt *Child Behavior Checklist* (CBCL) ja *Child Sexual Behavior Inventory* (CSBI) (Carr, 2015, s. 860-867). Traumatilannetta selvittäessä on Carrin mukaan erityisesti otettava huomioon lapsen käyttäytymisessä ilmenevät muutokset ja muutosten ajankohta. Trauma-peräinen stressihäiriö voidaan arvioida strukturoiduilla haastatteluilla ja itsearviointeilla. Psykometrisillä kykytesteillä voidaan arvioida älyllisen kyvykkyyden rajoittu-

neisuutta, joka on riskitekijä lapsen seksuaalisessa hyväksikäytössä (Carr, 2015, s. 860-867). Kypsyserojen arviot tehdään tapauskohtaisesti, eikä niihin ole lakiin perustuvaa määritelmää (Korkman et al., 2012). Tutkimuksessa pyritään arvioimaan lapsen riski- ja suojaavia tekijöitä. Sen aikana selvitetään, miten lapsi on sopeutunut hyväksikäyttöön, millaiset hänen vahvuutensa ja voimavaransa ovat, varsinkin itsevarmuuden ja itsesuojelutaitojen osalta (Carr, 2015, s. 860-867). Hyviin käytäntöihin Carr lisää, että fyysiset ja lääketieteelliset tutkimukset tehdään ohessa. Lapsi ei ole aina halukas puhumaan ja vahvistamaan viranomaisen käsityksiä siitä, että hän elää haitallisessa ja kehitykselle tuhoisissa oloissa (Taskinen, 2003, s. 108-111). Asiantuntijaryhmä painottaa, että puhumaan auttamisen ja pakottamisen välille on asetettava raja, koska painostuksen tuloksena saadut tulokset eivät ole luotettavia. Jos lapsi ei halua puhua, on tehostettava muita tiedonsaannin keinoja (Taskinen, 2003, s. 110-111).

Taskisen ja kollegojen (2003) mukaan virheellinen oletus seksuaalisesta hyväksikäytöstä voi tulla viranomaiselta tai syytöksen esittäjältä (s. 50-51, 64, 108-111). Tapaus voi aiheuttaa viranomaisessa ahdistusta ja oma mielipide voidaan esittää totena, jotta voidaan edistää oikealta tuntuvaa ratkaisua (Taskinen, 2003, s. 109). Kyseessä voi Taskisen ja kollegoiden mukaan olla myös perheen riitatilanne tai huoltajuuskiista, jossa motiivina on oman edun tavoittelu tai kosto hylätyksi tulemisesta. Lisäksi lapsi voi keksiä hyväksikäytön saadakseen huomiota (Taskinen, 2003, s. 50-51, 64). Vääristeilyt voivat Taskisen ja kollegoiden (2003, s. 108-111) mukaan johtaa päätelmiin, jotka ovat lapselle vahingollisia. Jokaisessa näistä tilanteista lapsi ja nuori on avun tarpeessa (Taskinen, 2003, s. 50-51).

### **1.5.2 Hyväksikäyttöepäilyn arviointi**

Arvioinnin tavoitteena on vastata Carrin (2015) mukaan siihen, onko lasta hyväksikäytetty, millaisia vaikutuksia sillä on lapseen ja perheeseen ja millaisia elementtejä pitäisi liittää moniammatilliseen hoitoon. Carr ohjeistaa, että arviointiosa suoritetaan nopeasti lapsen suojelemiseksi ja samalla annetaan lapselle ja osallisille tarkkaa tietoa siitä, onko hyväksikäyttöä tapahtunut (Carr, 2015, 850-860). Carrin (2015) mukaan lapselle ja perheelle on kerrottava arviointipäätöksen mahdollisista lyhyistä ja pitkäkestoisista vaikutuksista. On pystyttävä osoittamaan, että todennäköisyys hyväksikäytölle on suuri eikä hyväksikäytöstä saa jäädä epäilyä (Carr, 2015, 859-860). Kaikkien tutkivien tahojen tulee huomioida, mikä lapselle on parhaaksi. Erilaisissa hyväksikäyttöepäily-

tapauksissa tulee käyttää erilaisia lähestymistapoja (Carr, 2015, s. 853).

Hypoteesiajattelussa (Korkman et al., 2012) otetaan huomioon kaikki mahdolliset selitykset esiin nousseelle epäilylle. Lapsen kertomusten ja muun kerätyn aineiston avulla pyritään Korkmanin ja kollegoiden (2012) mukaan löytämään eri hypoteeseja kumoavaa tai vahvistavaa näyttöä. Taustatietoja kerätään erilaisista lähteistä poliisilta, lastensuojelulta, potilaskertomuksista ja haastattelemalla vanhempia (Korkman et al., 2012). Arvioinnissa vaaditaan kykyä arvioida ja yhdistää monimutkaista ja osin ristiriitaista tietoa (Tadei, Pensar, et al., 2019). Taustatiedot kuitenkin jäävät Tadein ja kollegoiden (2019) mukaan usein ottamatta huomioon tai niitä ei käytetä oikein. Hyväksikäyttö-epäilyn tutkiminen saattaa rajoittua ainoastaan selvittämään, onko lasta käytetty seksuaalisesti hyväksi vai ei ilman, että epäilylle tarjottaisiin vaihtoehtoisia selityksiä (Korkman et al., 2012). Tällaisissa tilanteissa on katsauksen mukaan mahdollista, että hyväksikäyttöön viittaava tieto tulee kerätyksi ja sitä vastaan puhuvat seikat jäävät helposti ottamatta huomioon. Korkman ja kollegat linjaavat, että pelkkä lapsen haastattelu ei useimmiten riitä kaikkien hypoteesien testaamista varten. Vaihtoehtoisten hypoteesien testaaminen edellyttää työntekijöiltä neutraalia suhtautumista epäilyyn ja puolueettomuutta (Korkman et al., 2012). Lapsen ja nuoren seksuaalista hyväksikäyttöepäilyä selvittävässä haastattelussa käytetään katsauksen mukaan puolistukturoitua NICHD-haastattelua, joka on tätä varten kehitetty standardoitu menetelmä. Se on Korkmanin ja kollegoiden mukaan käyttökelpoinen lapsille, jotka kykenevät kuvaamaan kokemuksiinsa kielellisesti.

### **1.5.3 Huonon arvioinnin seuraukset**

On tärkeää tunnistaa erot epämääräisen ja hyvin löydetyn ja dokumentoidun epäilyn välillä (Carr, 2015, s. 853). Arviointia seksuaalisesta hyväksikäytöstä ei voida tehdä ilman kunnollista suunnittelua ja harkintaa, vaikka tarjolla olisi riittävästi tietoa. Arvioinnin epäonnistuminen voi Carrin (2015) mukaan pahimmillaan johtaa siihen, että lapsi peruu puheensa seksuaalisesta hyväksikäytöstä tai ammattilaiset eivät pääse arvioinnissaan yhteisymmärrykseen. Tällaisissa tilanteissa hoitojärjestelmä voi olla osasyypä pitkittyneeseen hyväksikäyttöön, huonoon hoitovasteeseen ja pitkäaikaisiin sopeutumisoongelmiin (Connon et al., 2011; Glaser, 2008). Arvinnoinnista johtuvia lasten seksuaalisen hyväksikäytön riskitekijöitä ovat hyväksikäytön kieltäminen, tapausjäsenyyksen hylkääminen ja hoitosuunnitelman toteuttamatta jättäminen (Carr, 2015,

s. 863-866). Carrin mukaan hyväksikäytön uusiutumisen riskiä lisää, jos saatavilla olevien todisteiden valossa ammattilaisten näkemykset poikkeavat toisistaan. Hyväksikäytön paljastaminen on lapselle yleensä stressaava tapahtuma, koska tieto raportoidaan usealle taholle (Carr, 2015, s. 863-866). Lapsen inhimillistä kärsimystä voivat Carrin (2015, s. 852) mukaan lisätä lastensuojelun prosesseihin liittyvät tekijät, kuten paljastuksen vähäinen tukeminen, useat haastattelukerrat, hyppyyttämisen kokemukset sekä lapsikeskeisen ja lapsimyönteisen työotteen puuttuminen.

#### **1.5.4 Selvitysmenetelmien kritiikki**

Lapsen seksuaalisen hyväksikäytön selvitysmenettelmät ovat saaneet osakseen kritiikkiä (Tadei, Pensar, et al., 2019). Ilmoituksen luotettavuus voi Tadein ja kollegoiden (2019) mukaan kärsiä muun muassa käytetystä haastattelutekniikasta. On viitteitä siitä, että viranomaisten arvioinnit ovat heikkolaatuisia, asiantuntijoiden lausunnot vaihtelevat paljon eikä niitä voida pitää luotettavina (Tadei, Pensar, et al., 2019). Ammattilaiset käyttävät johdattelevia kysymyksiä eivätkä kykene hyödyntämään lapselta tullutta tietoa vuorovaikutuksen sujuvoittamiseksi tai haastattelun tehostamiseksi (Korkman, Santtila, ja Sandnabba, 2006; Korkman, Santtila, Westeråker, ja Sandnabba, 2008). Tadein ja kollegoiden (2019) mukaan lapset ovat herkkiä vaikutteille ja virheellinen tieto voi johtua osin normaalista muistin toiminnasta etenkin tilanteissa, joissa hyväksikäytöstä on kulunut pitkä aika.

Lapsen seksuaalisen hyväksikäytön selvitysmenetelmiin kohdistunut kritiikki on lisännyt oikeuspsykologista tutkimusta. Tutkimuksen kohteina ovat muun muassa lasten seksuaalinen käyttäytyminen, muistin toiminta, suggestioalttius, haastattelutekniikat ja psykologisten testien sovellettavuus (Taskinen, 2003, s. 97-98). Tutkimuksissa saatu uusi tieto on muuttanut käsityksiä hyväksikäytön selvittämisestä. Koneoppimisen hyödyntäminen voidaan nähdä oikeuspsykologisen tutkimuksen jatkumona.

### **1.6 Lapsen seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamisen merkitys**

Lapsen seksuaalisen hyväksikäytön varhainen tunnistaminen tai sen epäily mahdollistaa Taskisen ja kollegoiden (2003, s. 29-35, 54, 57-59) mukaan oikea-aikaisen oikeuslääketieteellisten näytteiden ottamisen, tutkimusten ajoittamisen, muistikuvien kirjaimisen muistiin sekä hoidon ja interventioiden aloittamisen. Lapsen seksuaalinen hy-

väksikäyttö on oppaan mukaan tärkeää tunnistaa erityisesti kouluissa, terveyskeskuksissa ja sosiaalityössä. Tunnistaminen kuuluu myös poliisin tehtäviin. Yhden seksuaalisen hyväksikäytön uhrin tunnistamisen jälkeen pystytään selvittämään mahdolliset pedofiilaringit (Taskinen, 2003, s. 29-35, 54, 57-59). On tilanteita, jolloin lapsi ei halua kertoa hyväksikäytöstä (Bruck & Ceci, 2004). Tästä syystä Bruckin ja Cecin (2004) mukaan on tärkeää tunnistaa hyväksikäytön ennusmerkit lapsen käytöksestä. Tutkimuksen ja ammattilaisten koulutuksen näkökulmasta on tärkeää löytää tekijöitä, jotka ovat yhteydessä seksuaaliseen hyväksikäyttöön. Tutkimuksen avulla voidaan myös selvittää ilmiön esiintymistä eri demografisissa osajoukoissa, kuten lasten, nuorten, tyttöjen ja poikien väestöryhmissä. Tutkimuslöydöksiä voidaan hyödyntää uhrin hoidon suunnittelussa sekä turvallisuustaitojen ja käyttäytymisen valmennuksessa ja ohjauksessa.

Hoitamattomana seksuaalinen hyväksikäyttö aiheuttaa inhimillistä kärsimystä, psyykkistä ja fyysistä oireilua, akateemista alisuoriutumista, työkyvyttömyyttä ja pahimmassa tapauksessa voi johtaa uhrin itsemurhaan (Carr, 2015, s. 847-848; Väestöliitto, 2006). Yhteiskunnalliset kustannukset kasvavat kokonaisuudessaan terveyspalvelujen ja työ- ja elinkeinopalveluiden lisääntyneen käytön sekä menetettyjen työvoiman, ansioerotulojen ja elinvuosien vuoksi (Väestöliitto, 2006).

Poliisin tietoon tulee jatkuvasti enemmän hyväksikäyttörikkoksia (Korkman et al., 2012). Vuosittainen ilmoitettujen seksuaalirikosten määrä on Korkmanin (2012) mukaan kaksinkertaistunut 2000-luvun aikana ja viisinkertaistunut 1980-luvulta lähtien. Ilmoitettujen lapsen seksuaalisen hyväksikäytön epäilyjen määrä ja tuomioistuimissa käsiteltyjen lapsen seksuaalisen hyväksikäyttöjen lukumäärä on kasvanut läpi 2000-luvun (Korkman et al., 2012). Seksuaalinen hyväksikäyttö ei ole Korkmanin ja kollegoiden mukaan lisääntynyt, mutta rikokseksi katsottavien tapausten määrä on kasvanut. Kiinnijäämisriski on vuosien varrella suurentunut, mikä osittain voi johtua viranomaiskontrollin tehostumisesta (Korkman et al., 2012). Laaja uutisointi ja tiedottaminen ovat mahdollisesti lisänneet myös aiheettomien epäilyjen määrää. Suuri osa lapsena hyväksikäyttöä kokeneista ei kuitenkaan kerro hyväksikäytöstä (Taskinen, 2003, s. 50-51). Yli- ja aliraportointi on ongelmana hyväksikäyttöepäilyissä (Tadei, Pensar, et al., 2019).



## 1.7 Tilastolliset työkalut päätöksenteon tukena

Ihmisellä on taipumus ajatella, että havaitsemisen harha koskee muita kuin itseä (Lilienfeld et al., 2013). Virhepäätelmät voivat olla loogisia tai ne voivat johtua havainnoinnin ja ajattelun ominaisuuksista (Taskinen, 2003, s. 111-117). Tällaisia ovat Taskisen ja kollegoiden (2003) mukaan intuitio, tiedon valikoituminen, mentaalinen saatavuus, perustodennäköisyyksien huomiotta jättäminen, johtopäätösten luotettavuuden yliarvioiminen, tutkijan oman käyttäytymisen vaikutuksen huomiotta jättäminen ja puolueellisuus. Ihmisillä on tapana etsiä vahvistusta omille oletuksille (Tracey, Wampold, Lichtenberg, & Goodyear, 2014). Traceyn ja kollegoiden (2014) mukaan tällöin havaitaan vain osa todisteista ja riski päätyä väärään päätelmään on suuri. *Virheellisen näkemyksen vahvistusta* (hindsight bias) tulisi tutkimuksen mukaan välttää. Tutkimuksen mukaan keino tähän on etsiä todisteita omien väitteiden hylkäämiselle, jolloin voidaan päätyä suuremmalla todennäköisyydellä oikeaan lopputulokseen. Päätöksentekijä harvoin tunnistaa olevansa väärässä, jos hän ei testaa oman päätelmänsä todenperäisyyttä. Saadun palautteen avulla voidaan muokata hypoteesia ja kehittää sitä edelleen (Tracey et al., 2014). Tutkimukset suosittavat, että jo koulutusvaiheessa ammattilaisille tulisi osoittaa, että kukaan ei ole immuuni kognitiivisille virheille (Lilienfeld et al., 2013). Tämän tiedostaminen auttaa tekemään korjaavia toimia harhan kompensoimiseksi.

*Vahvistusharha* (confirmation bias) tarkoittaa Millerin ja kollegoiden (2015) mukaan tilannetta, jolloin päätöksentekijä raportoi arviointiaan suuremmalla varmuudella kuin sen todellinen arviointitarkkuus antaisi siihen aiheita. Tutkimuksen mukaan sitä ilmenee eri lailla eri tilanteissa. Vaikeissa tapauksissa esiintyy yli-itsevarmuutta, kun taas helpoissa tapauksissa ollaan epävarmempia päätöksenteon tarkkuudesta. Liiallinen itsevarmuus johtaa hypoteesia tukevien todisteiden etsimiseen ja niitä vahvistavien strategioiden käyttöön (Miller et al., 2015). Vahvistusharhalla on Millerin ja kollegoiden (2015) mukaan taipumus varmistaa hypoteesin paikkansapitävyys sopivilla todisteilla riippumatta siitä, onko hypoteesi oikeasti tosi. Varmimmat arvioijat on osoitettu olevan vähiten tarkkoja (Miller et al., 2015). Miller ja kollegat (2015) linjaavat, että pelkkää varmuuden lisääntymistä ei voida pitää tarkkuuden validina mittarina. Vaikka varmuus on toivottu piirre, niin sen toimivuudesta ei ole empiirisiä todisteita. Tutkimuksen mukaan huonosti kalibroitu varmuudentunne johtaa hätäisiin päätelmiin, vaillinaisiin hoitosuunnitelmiin ja virheiden korjaamisen epäonnistumiseen. Lisääntynyt varmuus liittyy enemmän intuitiivisten ajatteluprosessien kuin tieteellisten menetelmien käyt-

töön arviointiprosessissa (Miller et al., 2015).

Kun saatavilla oleva informaatio on johdonmukaista, varmuus päätökseen kasvaa (Miller et al., 2015). Lisäinformaatio lisää varmuutta, mutta ei tarkkuutta. Tiedot eri lähteistä voivat olla myös ristiriidassa keskenään (Garb, 2005). Tällöin on selvítettävä, mikä lähde on toista uskottavampi. Kognitiivisten prosessien kuvailu voi Garbin (2005) mukaan auttaa parantamaan koulutusta ja ammatinharjoittamista. Mitä enemmän kognitiivisista prosesseista tiedetään, sen parempaa tekoälyä voidaan kehittää päätöksenteon apuvälineeksi (Garb, 2005).

Tunteet ohjaavat Garbin (2005) mukaan kliinistä päätöksentekoa, ja niillä voi olla positiivisia vaikutuksia kliiniseen intuitioon ja mielekkääseen hoitotavoitteeseen. Tutkimuksen mukaan tietokoneisiin verrattuna oikeanlaisen tunteen johdattamana kliinikot pystyvät suoriutumaan paremmin, mutta näin käy harvoin. Tämä viittaa siihen, että tunteet rajoittavat päätöksenteon tarkkuutta (Garb, 2005).

Ihmisen muistin toiminta vaikuttaa päätöksentekoon. Tutkittavia verrataan usein prototyyppeihin diagnostista arviota tehdessä (Garb, 2005). Prototyyppi on tutkimuksen mukaan kliinikon hypoteettinen asiakas, joka kuvaa häiriötä täydellisesti. Kun kliinikot eivät jaa samoja prototyyppejä, niin se voi johtaa kliinikoiden välisten arviointien alhaiseen reliabiliteettiin (Garb, 2005). Jos kliinikot ovat samaa mieltä arvioissaan, se johtuu Garbin (2005) mukaan luokittelujärjestelmään perehtyneisyydestä ja sen vaikutuksesta ajatteluun. Diagnosoinnissa käytetään kausaaliteoriaa, mikä johtaa kliinikoita arvottamaan oirekuvauksia, vaikka näin ei saisi tehdä (Garb, 2005). Kausaalisesti olennaiset oireet muistetaan Garbin mukaan parhaiten verrattuna oireisiin, jotka ovat kausaalisesti oheisoireita tai kokonaan erillisiä oireita. Muiden häiriöiden kausaalisesti olennaiset oireet myös tunnistetaan virheellisesti, vaikka niitä ei tutkittavalla olisikaan (Garb, 2005). Garbin (2005) mukaan kausaalipäätelmiä tehdään toistuvasti, jotka eivät perustu empiiriseen tutkimukseen, vaan kliinikon omaan päätökseen tai kliiniseen perimätietoon, joka perustuu tutkittavan tai lähipiirin raportointeihin. Muistivinoitumat vaikuttavat siihen, että tutkittavat muistavat asioita paremmin, jotka tukevat heidän omaa näkemystään ilmiöstä (Garb, 2005). Garb (2005) tarkoittaa, että muistot vinoutuvat vastaamaan raportointihetken käyttäytymistä. Lisäksi elämäntapojen tapahtumia ei muisteta kysyä riittävän tarkasti, joten historiallisen datan kerääminen voi jäädä puutteelliseksi (Garb, 2005).

Ennustamisessa kliinikot ovat yleensä väärässä kaksi kertaa useammin kuin ovat oi-

keassa, mutta klinikoiden ennustetarkkuus on samankaltainen riippuen ennustetusta lopputuloksesta (Garb, 2005). Työkseen ennusteita tekevät psykologit ovat muuta ammattikuntaa varovaisempia arvioidessaan riskiä. Kehityssuunta näkyy pelkästään ennustamispsykologiassa eikä juurikaan kliinisessä työssä tai neuvonnassa. Ammattiryhmistä ainoastaan psykologit, jotka tekevät ennusteita, ovat tutkimusten mukaan tietoisia ennustamista koskevista tieteellisistä artikkeleista. Ennustuksia tekevät psykologit myös käyttävät yleisemmin tilastollisia työkaluja. Useiden eri tutkimusten yhteenvedona todetaan, että tilastolliset ennustajat ovat tarkkoja ja tilastollisesti merkitsevästi tarkempia kuin vapaamuotoiset haastattelut (Garb, 2005). Tämän takia tilastolliset ennustajat ovat merkittävä parannus verrattuna kliiniseen ennustamiseen. Kriittistä tarkastelua suositellaan epämuodollista informaatiota ja kliinistä validointia kohtaan, kun valitaan työkaluja, väliintulon hoitomuotoja, uusitaan diagnostista kriteeristöä tai tulkitaan testejä.

On viitteitä siitä (Miller et al., 2015), että testeillä on suurin validiteetti kaikista mahdollisista arviointikeinoista. Mikäli tilastollisia apumenetelmiä käytetään, on varmuuden ja tarkkuuden suhde lievästi parempi kuin avustamattomassa arvioinnissa (Miller et al., 2015). Arvioitavan ongelman esiintymisen tietäminen mukauttaa arviota lähemmäksi oikeaa. Miller ja kollegat (2015) tuovat esille, että useimmin esiintyvät vaivat löydetään varmimmin. Esimerkiksi väkivaltariskin arvioimisessa on epäeettistä esittää varmoja kliinisiä tuloksia sivuuttamalla tilastolliset testit tai jättämällä testin poikkeavat tulokset huomiotta. Suositeltavaa on omaksua epävarma lähestymistapa, huomioida eriävät todisteet ja olla valmis muokkaamaan tehtyä päätöstä (Miller et al., 2015).

Tutkimuskentällä ei vielä vallitse yhteisymmärrystä siitä, missä tilanteissa kliinistä tai tilastollista tekniikkaa tulisi suosia (Spengler, 2013). Meta-analyyseissä kliininen ja tilastollinen ennustaminen on todettu likimain yhtä tarkkoiksi (Lilienfeld et al., 2013; Spengler, 2013). Kokemus vaikuttaa kliinisen ennustamisen tarkkuuteen ja parhaimmillaan kokeneen asiantuntijan ennuste voi olla yhtä tarkka kuin tilastollinen luokittelija (Spengler, 2013). Voidaan siis päätellä, että tilastollisen työkalun käyttö voi auttaa etenkin työuransa alkuvaiheessa olevaa ammattilaista. Vähäisillä tiedoilla klinikot pärjäävät tilastollisia luokittelijoita paremmin. Mitä enemmän tietoa on tarjolla, sitä enemmän kliininen päätöksentekoprosessi kärsii (Spengler, 2013). Spenglerin (2013) mukaan informointi ennustettavan kriteerin perustodennäköisyyksistä parantaa klinikon ennustetarkkuutta tilastollisen ennustuksen tasolle. Tutkimustulos on samansuuntainen yleisen teorian kanssa, että ihmiset eivät ota huomioon perustodennäköisyyksiä,

kun he tekevät päätöksiä tulkinnanvaraisissa olosuhteissa. Toisaalta, kun klinikoille tarjotaan tilastollinen työkalu, ei tämä aina paranna arvion tarkkuutta (Spengler, 2013). Varmuuden ja tarkkuuden suhde paranee, jos klinikko käyttää apumenetelmiä, joihin on perehtynyt (Miller et al., 2015). Tämä tulos herättää kysymyksen, miten tehdä tilastollisista ennustuksista helppokäyttöisempiä.

Heikko menetelmäkoulutus on Spenglerin (2013) mukaan luultavasti suurin yksittäinen syy tilastollisen ennustamisen vastustukseen. Toinen syy vastustukseen on virheelinen käsitys, että ryhmätodennäköisyyksiä ei voida soveltaa yksilöön yksilön ainutlaatuisuuteen vedoten (Lilienfeld et al., 2013). Vaikka jokainen yksilö on erilainen, niin se ei estä Lilienfeldin ja kollegoiden (2013) mukaan ryhmätodennäköisyyksien yleistämistä koskemaan yksilöä, koska jokainen ryhmä koostuu yksilöistä. Vastustamisen argumentti on, että halutaan ennustaa yksilön eikä monien yksilöiden käyttäytymistä (Lilienfeld et al., 2013). Tämä perustellaan Lilienfeldin ja kollegoiden (2013) mukaan sillä, että tutkittavan hyvä tunteminen tarjoaa parhaan tiedon käyttäytymisen ennustamisessa. Tutkimukset ovat ehdottaneet hybridimallia, jossa on sekä tilastollista että kliinistä ennustamista. Toiset taas ovat tätä vastaan, koska yhdistämällä näitä kahta vahingoitetaan tilastollisen ennustuksen luonnetta (Spengler, 2013). Todennäköisyyksiä hyödyntävä päätöksenteko ei ole virheetöntä, mutta se on tehokkaampi tapa kuin luottaa ainoastaan klinikon mielipiteeseen (Lilienfeld et al., 2013). Lilienfeld ja kollegat (2013) päätyvät toteamaan, että tilastolliset keinot eivät anna koskaan täyttä vastausta, mutta niiden avulla vähennetään epävarmuutta koskien tehtyä päätöstä. Tilastollisen ennustamisen työkaluja suositellaan käytettäväksi aina, kun on mahdollista (Spengler, 2013).

Tutkimuskirjallisuuden perusteella tukea saa käsitys, jonka mukaan tilastollisen ennustamisen tekniikat ovat luultavasti hyödyllisimpiä diagnostisessa ja prognostisessa päätöksenteossa, mutta ne eivät välttämättä sovellu kaikkeen psykologiseen arviointiin (Spengler, 2013). Diagnosoinnissa hyödyllisyydellä viitataan Barlow'n ja kollegoiden (2012) mukaan siihen, missä määrin luokittelu tuo hyödyllistä tietoa ennusteesta tai hoidon suunnittelusta. Psykologisissa arvioinneissa hyödyllisyydellä viitataan puolestaan siihen, parantaako testidata tyypillistä kliinistä päätöksentekoa ja hoidon lopputulosta. Lisäarvoa on Barlow'n ja kollegoiden mukaan tultava molemmille osa-alueille, jotta menetelmiä voidaan pitää hyödyllisinä. Vaikka psykometrisistä ominaisuuksista puhutaan kirjallisuudessa paljon, on hyödyllisyyspohdinta jäänyt tutkimusryhmän mukaan hyvin vähäiselle huomiolle. Yleisesti tieteellistä tukea saavan menetelmän hyö-

dyllisyydestä ole kaikissa tilanteissa takeita (Barlow et al., 2012).

Arvioinnissa tulee Barlow'n ja kollegoiden (2012) mukaan käyttää työvälineitä, joilla on vahvaa tieteellistä näyttöä ja jotka sopivat kyseiseen arviointiin. Lisäksi työvälineiden tuloksien tulkinnan on perustuttava tieteelliseen näyttöön (Barlow et al., 2012). Psykologista arviointia käytetään muun muassa oikeuden apuna huoltajuusriidoissa ja oikeuskäsittelyissä. Työvälineen vaatimusten lisääntyminen on johtanut linjaukseen, jossa projektiivisten testien käyttöä vältetään tämän kaltaisessa arvioinnissa (Barlow et al., 2012).

*Näyttöön perustuvien työvälineiden* (evidence-based instruments, EBI) arviointikriteerit kohdistuvat otoskokoon, yleistettävyyteen, erottelukykyyteen ja kliiniseen hyödyllisyyteen (Barlow et al., 2012). Tutkimusnäyttöä tulee olla Barlow'n ja kollegoiden (2012) mukaan muun muassa eri väestöryhmistä, ympäristöistä, kustannusvaikutuksista, arvioinnin kestosta, asiakkaalle aiheutuvasta rasituksesta ja päätöksenteon parantamisesta diagnosoinnissa, psykologissa mittauksissa ja interventiostrategioissa.

*Näyttöön perustuvissa arvioinneissa* (evidence-based assessment, EBA) tulee ottaa huomioon, että psykologinen arviointi on monimutkainen päätöksentekoprosessi (Barlow et al., 2012). Barlow'n ja kollegojen (2012) mukaan psykologin tulee tehdä päätöksiä muun muassa siitä, mitä rakenteita tulee tutkia ja millä välineillä. Tämän jälkeen saatuja tuloksia tulee tulkita ja mahdollisia virhelähteitä arvioida ja pohtia (Barlow et al., 2012). Tutkimustietoa on Barlow'n ja kollegoiden (2012) mukaan hyvin vähän näyttöön perustuvista arvioinneista ja tällä hetkellä tietoa on pitkälti vain näyttöön perustuvista työvälineistä.

Tilastolliset työkalut ovat kehittyneet ja uusia ennustamistyökaluja on hyväksytty käytettäväksi. Garbin (2005) mukaan hyväksytyjä tilastollisia ennustetyökaluja ovat psykopatiamittari Hare Psychopathy Checklist-Revised (PCL-R) ja väkivaltariskin arviointiprosessin rakenteen ohjaamiseen luotu HCR-20. Seksuaalirikoksen tekijään kohdistuvia mittareita ovat muun muassa Violence Risk Appraisal Guide (VRAG), Sex Offenders Risk Appraisal Guide (SORAG), Rapid Risk Assessment for Sex Offender Recidivism (PRASOR) ja Static-99.

## 1.8 Aiempi tutkimus lapsen seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamisesta

Opinnäytetyöni jatkaa Tadein ja kollegoiden vuonna 2019 julkaistua tutkimusta. Tutkimuksessa selvitettiin, pystytäänkö lapsen seksuaalista hyväksikäyttöä luotettavasti ennustamaan kyselytutkimuksen perusteella, joka sisälsi kysymyksiä lapsen perhe- ja vertaissuhteista, aikaisemmista rikoksista, päihteidenkäytöstä ja muista elämäntapahetkistä (Tadei, Pensar, et al., 2019).

Tadein ja kollegoiden vuonna 2019 tehdyn tutkimuksen oletuksena on, että luomalla tilastollinen työväline taustatietojen hyödyntämiseen voidaan tukea päätöksentekoa hyväksikäyttöepäilyn tutkimuksen ohjaamisessa. Työvälineen tarkoituksena ei ole syrjäyttää nykyisiä arviointimenetelmiä, vaan sen avulla pyritään tarjoamaan paras mahdollinen aloitus tutkinnalle (Tadei, Pensar, et al., 2019).

Tadein ja kollegoiden (2019) tutkimus pohjaa bayesiläiseen lähestymistapaan, jossa lasketaan ehdollista todennäköisyyttä sille, onko lapsi kokenut seksuaalista hyväksikäyttöä. Tutkimuksessa todennäköisyyden ennustaminen aloitetaan populaation esiintyvyyksiluvuista ja sitä päivitetään uuden tiedon perusteella. Työkalun käyttämisen ongelmaksi voi muodostua ammattilaisten vaikeus käyttää tilastollista informaatiota oikein (Tadei, Pensar, et al., 2019). Tadein ja kollegoiden (2019) mukaan kaavojen käyttö ja abstraktit todennäköisyydet voivat olla vaikeuksien taustalla.

Tutkimuksen analyysin avulla tunnistettiin 28 kysymystä, jotka olivat olennaisia tyttöihin kohdistuneen seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamisessa ja 17 kysymystä, jotka olivat olennaisia pojille. Lisäksi tutkimuksessa tunnistettiin kolme yleiskysymystä, jotka olivat erottelukykyisiä molemmille sukupuolille. Osa ennustemallissa käytetyistä kysymyksistä liittyy aikaan ennen hyväksikäyttöä ja osa jälkeen, kuten huumeiden käyttö seksuaalisen hyväksikäytön seurauksena (Tadei, Pensar, et al., 2019). Kronologisella järjestyksellä ei kuitenkaan ole Tadein ja kollegoiden mukaan merkitystä, kun selvitetään hyväksikäyttöä. Tutkimuksessa luodulla työvälineellä raportoidaan olevan erinomainen erottelukyky (AUC .88-.97) riippuen sukupuolesta (Tadei, Pensar, et al., 2019).

## 1.9 Tekoälyn hyödyntäminen tunnistamisessa

### 1.9.1 Tekoäly

Tekoäly on Vähäkainun ja Neittaanmäen (2018) mukaan joukko algoritmeja, jotka analysoivat dataa. Julkaisun mukaan tekoäly mahdollistaa suurien tietomäärien muuntamisen toiminnallisiksi työkaluiksi. Tekoälyä on sovellettu muuan muassa puolustuksen, avaruuden ja terveydenhuollon tutkimuksessa (Vähäkainu & Neittaanmäki, 2018). Sitä käytetään kuvan ja puheen tunnistuksessa, kielen kääntämisessä, robotiikassa, itseohjautuvissa autoissa sekä taloudessa, uusintarikollisuuden ennustamisessa, lääketieteessä ja psykologiassa patologian diagnosoinnissa, luottokorttirikosten selvittämisessä ja roskapostisuodattimissa (Liu et al., 2019; Vijayakumar & Cheung, 2019). Tekoäly on vielä aikaisessa kehitysvaiheessa, eikä se pärjää ihmisen älykkyydelle saati pysty korvaamaan ammattilaisia (Liu et al., 2019). Tekoälyn ennakoimaan Liun ja kollegoiden (2019) mukaan luovan terveydenhuoltoon diagnostiikan tukimuotoja ja parhaimmillaan pystyvän korvaamaan terveydenhuollon erikoisalojen ammattilaisia sekä luomaan uusia ammatteja, kuten informaatioasiantuntijan ammatin. Tutkimuksen mukaan työkaluja kehitettäessä on pohdittava sen tuomaa lisäarvoa kliiniseen työhön. Tekoäly pystyy parhaimmillaan olemaan kliinisessä päätöksenteossa ihmistä parempi (Liu et al., 2019). Tekoälyn eduksi luetaan sen kyky käsitellä valtavia tietomääriä nopeassa tahdissa. Tekoälyä hyödyntävät järjestelmät eivät tee itsenäisiä päätöksiä, vaan ovat ihmisen tukena päätöksenteossa (Vähäkainu & Neittaanmäki, 2018). Algoritmeja voidaan kopioida eikä koneen osaamisen kehittämiseksi tarvitse järjestää koulutuksia kuten ammattihenkilöstölle. Koneet pystyvät työskentelemään tauotta ilman väsymistä. Kenties paras hyöty on, että päätöksenteko perustuu faktoihin eikä tunteisiin (Vähäkainu & Neittaanmäki, 2018). Tekoälyn heikkoutena pidetään tietyn päätöksen takana olevan päättelyketjun selittämisen vaikeutta. Tekoäly ei myöskään kykene havaitsemaan tilannetta, kun tiettyyn ongelmaan ei ole ratkaisua. Terveen järjen puute, toimintakyvyn häiriöt ja tekoälyn käyttäminen väärin voivat johtaa väärin ratkaisuihin ja massiivisen mittakaavan ongelmiin (Vähäkainu & Neittaanmäki, 2018).

Tekoäly saattaa Vähäkainun ja Neittaanmäen (2018) mukaan tulevaisuudessa ratkaista itsenäisesti osan tehtävistä, kun järjestelmät kehittyvät. Tekoälyyn kohdistuu paljon odotuksia, kuten lääketieteellisten pulmien ratkomista, kliinisen työajan käytön tehostumista, taloudellisia säästöjä ja jopa ihmishenkien pelastamista (Vähäkainu & Neittaanmäki, 2018). Tulevaisuudessa sovellusten kehittyessä voidaan hyötyä ennakoivasta

tunnistamisesta, ihmisen ja järjestelmän yhteishoidosta ja ennaltaehkäisystä. Tekoälyn avulla toiminnasta toivotaan tulevan kustannustehokkaampaa (Vähäkainu & Neittaanmäki, 2018).

### **1.9.2 Koneoppiminen**

Koneoppiminen on tekoälyn osa-alue, joka mahdollistaa koneiden oppivan kokemuksesta (Vähäkainu & Neittaanmäki, 2018). Sen avulla voidaan löytää aineistosta matemaattinen kaava ilmiölle vähäisellä teoreettisella tiedolla tai jopa ilman sitä (Vijayakumar & Cheung, 2019). Koneoppimisessa kone automaattisesti käy läpi monia iteraatioita oppien samalla ideaalisen operaatioiden joukon, jolla luokittelu voidaan tehdä (Walsh, Ribeiro, & Franklin, 2017). Se tarjoaa uudenlaisen tavan tunnistaa, hoitaa ja kehittää hoitomuotoja. Tämä on merkittävä edistysaskel, joka tarjoaa ammattilaisia hyödyttävän työkalun (Vähäkainu & Neittaanmäki, 2018).

Koneoppimisen avulla saadaan näyttöä piilevistä yhteyksistä, jotka voidaan varmentaa regressiomenetelmillä (Vijayakumar & Cheung, 2019). Vijayakumarin ja Cheungin mukaan koneoppiminen vaatii isompia data-aineistoja saavuttaakseen samat tulokset kuin tavanomaiset tilastolliset menetelmät, mutta tämä riippuu aineiston piirteistä. Tutkimus ei tue väitettä, että parempi ennustetarkkuus johtaisi parempaan valittujen selittävien muuttujien toistettavuuteen. Ennustevoimaisin malli voi suoriutua jopa heikommin selittävien muuttujien valinnassa (Vijayakumar & Cheung, 2019). Psykologiset tutkimukset usein tarjoavat teorian psykologisille mekanismeille, joiden avulla ei kuitenkaan voida ennustaa tulevaisuuden käyttäytymistä riittävällä tarkkuudella (Yarkoni & Westfall, 2017). Walshin ja kollegoiden (2017) mukaan kliininen psykologia yrittää usein käyttää yksinkertaista algoritmia selittämään monimutkaista luokitteluongelmaa. Lähestymistapa tuottaa tilastollisesti merkitseviä tuloksia, mutta tuloksilla ei ole kliinistä merkitsevyyttä (Walsh et al., 2017). Yarkoni ja Westfall (2017) esittävät, että ennustamiseen keskittyminen selittämisen sijaan voi johtaa käyttäytymisen parempaan ymmärtämiseen. Selittäminen ja ennustaminen ovat toisiinsa kietoutuneita käsitteitä, joten niiden erottaminen kahdeksi saatetaan nähdä hyödyllisenä ainoastaan filosofisen harjoituksen kannalta (Yarkoni & Westfall, 2017). Oletuksena tutkijoiden mukaan on, että malli, joka selittää mentaalisia prosesseja parhaiten, kykenee ennustamaan niitä tarkimmin. Selittämisen ja ennustamisen välillä on jännitteitä niin tilastollisesta kuin käytännöllisestä näkökulmasta (Yarkoni & Westfall, 2017). Ylisovitta-



va malli kykenee Yarkonin ja Westfallin (2017) mukaan selittämään miltei kokonaan otoksen vaihtelun, mutta ei sovellu kuvaamaan muita populaatiosta otettuja otoksia. Ennustekykyinen malli sen sijaan on usein monimutkainen eikä ota huomioon psykologisia tai neurobiologisia rajoitteita. Teoreettisesti pätevä malli on tutkimuksen mukaan yksinkertaisen tyylikäs, mutta ei kykene ennustamaan tarkasti ihmisen todellista käyttäytymistä. Tutkijat lopulta joutuvat tasapainoilemaan selittämisen ja ennustamisen valinnan välillä (Yarkoni & Westfall, 2017). Tarkka ennustaminen vaatii satojen riskitekijöiden kombinaatioiden mallintamista (Walsh et al., 2017).

Koneoppimiseen ja sen tutkimukseen liittyy useita haasteita. Yleistäminen spesifin datan ulkopuolelle on osoittautunut vaikeaksi (P. Henderson et al., 2017). Mallin parametrien voimakkuus voi Hendersonin ja kollegoiden (2017) mukaan vaihdella ympäristöstä toiseen. Erilaiset ajot ja siemenluvut voivat johtaa suuriin vaihteluihin tuloksissa (P. Henderson et al., 2017). Datan ulkopuolisen ennakkotiedon, *a priori*n, määrittäminen on osoittautunut haasteelliseksi jopa tilanteissa, joissa ennakkotieto on erittäin vahvaa (Marcus, 2018). Se voi Marcusin (2018) mukaan vaikuttaa alkuarvona voimakkaasti aiheuttaen mallin joustamattomuutta. Toisaalta ilman alkuarvon asettamista mallin optimoituminen voi epäonnistua (Marcus, 2018). Koneoppivat mallit ovat lisäksi herkkiä satunnaisvaihtelulle (Vijayakumar & Cheung, 2019). Sosiaalitieteissä satunnaisvaihtelua on tutkimuksen mukaan paljon ja koneoppimisen suoriutuminen on todettu olevan kaukana optimaalisesta. Vijayakumar ja Cheung (2019) toteavat, että koneoppiviin algoritmeihin soveltuvat heikosti selittävät muuttujat, jotka ovat tilastollisesti merkitseviä, mutta vaikutuksiltaan pieniä eivätkä yksin selitä suurta osaa vaihtelusta (Vijayakumar & Cheung, 2019). Muuttujien valinnan toistettavuus ei ole sidoksissa ennustetarkkuuteen (Vijayakumar & Cheung, 2019).

Koneoppimiseen liittyy musta laatikko -ongelma, jossa ei pystytä selittämään algoritmin tekemiä päätöksiä (Liu et al., 2019). Syväoppivien mallien diagnostiikan tutkiminen, eli algoritmin suoriutumisen laadun arviointi, on tehtävä niin, että se hyödyttää potilaita ja terveydenhuollon järjestelmiä kliinisessä työssä. Toivottavaa olisi, että tutkimuksissa verrattaisiin kliinistä ja algoritmin suoriutumista eikä jompaa kumpaa erikseen (Liu et al., 2019). Tutkimuksissa tulisi Liun ja kollegoiden (2019) mukaan minimoida harhaa sekä raportoida perusteellisesti ja läpinäkyvästi mallin diagnostiikka. Näin voidaan kehittää ja varmistaa kliinisesti hyödyllinen työkalu (Liu et al., 2019). Luodusta mallista tulee raportoida hyperparametrit, implementoinnit, testiasetelma ja arviointimenetelmä niin vertailussa kuin uudessakin tutkimustyössä (P. Henderson et

al., 2017; Liu et al., 2019).

Mallin ennustetarkkuutta selvitetään harhan ja varianssin avulla (Vijayakumar & Cheung, 2019). Harhalla tarkoitetaan Vijayakumarin ja Cheungin mukaan määritetyn mallin ja koko aineistosta luodun mallin eroa. Varianssilla tarkoitetaan sitä, miten otanta vaikuttaa saavutetun mallin parametriestimaatteihin (Vijayakumar & Cheung, 2019). Koneoppimisen algoritmi pyrkii tutkimuksen mukaan valitsemaan parametrit niin, että ne minimoivat ennustevirheen tasapainotellen harhan lisääntymisen ja varianssin pienenemisen kanssa. Optimaalinen malli luodaan yleensä käyttäen kahta aineistoa: harjoitus- ja testiaineistoa (Vijayakumar & Cheung, 2019). Oppiminen on sitä tehokkaampaa, mitä suurempaa osaa aineistosta käytetään harjoituksessa (Vijayakumar & Cheung, 2019; Yarkoni & Westfall, 2017). Ja mitä suurempaa osaa aineistosta käytetään testaamiseen, sitä tarkempi kuva saadaan mallin suoriutumiskyvystä (Vijayakumar & Cheung, 2019). Malli optimoidaan harjoitteluaineiston avulla, joten se on riippumaton testiaineistosta. Harha ja yleistämisen ongelma on todellinen tutkimuksissa, joissa arviointi tehdään aineiston perusteella, jota ei jaeta harjoittelu- ja testiosiin (Liu et al., 2019). Optimaalisen mallin virhe harjoitteluaineistossa ei ole tutkimuksen mukaan hyvä suoriutumisen mittari, koska se johtaa ylisovittamisen ongelmaan.

Koneoppimiseen liittyvissä tutkimuksissa on tapana yliarvioida kliinisten asiantuntijoiden sekä syväoppivien algoritmien diagnostinen tarkkuus (Liu et al., 2019). Ylioptimistinen estimaatti liittyy tilastolliseen harhaan (Yarkoni & Westfall, 2017). Riittävän suurissa aineistoissa validointi tehdään käyttäen testiaineistoa, jossa estimoidaan optimaalisen mallin suoriutumista aineistolla, jota ei ole käytetty parametriestimoinnissa (Vijayakumar & Cheung, 2019; Yarkoni & Westfall, 2017). Ylisovittamisen ongelma muuttuu alisovittamisen ongelmaksi, kun havaintoyksikköä ei käytetä sovittamisessa ja ennustamisessa yhtä aikaa (Yarkoni & Westfall, 2017). Sovituksessa käytettävän aineiston koko pienenee eikä sen avulla tehty malli ole yhtä vakaa kuin suuremmalla aineistolla tehty malli. Testiaineiston avulla saatu ennustevirhe on Vijayakumarin ja Cheungin (2019) mukaan harhaton estimaatti funktion odotusarvoisesta virheestä, koska testiesimerkkien todelliset tapahtumat tiedetään. Yleistämisen virhettä voidaan estimoida uuden aineiston avulla. Suositettu menetelmä yleistämisen virheen estimointiin on *k-ositettu ristiinvalidointi* (k-fold cross-validation) (P. Henderson et al., 2017; Vijayakumar & Cheung, 2019; Yarkoni & Westfall, 2017).

Tutkimuksiin liittyy Yarkonin ja Westfallin (2017) mukaan julkaisuharha, kun tutkijat, lukijat ja julkaisijat suosivat tutkimuksia, jotka tuottavat näennäisesti hyviä tuloksia.

Tämä on tutkimuksen mukaan voinut osaltaan vaikuttaa proseduraaliseen ylisovittamiseen p-arvojen muokkaamisen kautta, jossa aineisto kasataan niin, että se tuottaa tilastollisesti merkitseviä tuloksia. On kyse tutkijan vapausasteista, kun tutkijalle tulee houkutus tutustua aineistoon, muokata teoriaa ja testattavia hypoteeseja sopiviksi vastaamaan aineistosta saatavia tuloksia (Yarkoni & Westfall, 2017). Tällöin tutkija joustaa Yarkonin ja Westfallin mukaan analyysissään ja se voi olla taustalla tutkimustuloksissa, joita ei kyetä toistamaan uudella aineistolla.

Mallin virheen minimoiseksi on Yarkonin ja Westfallin (2017) mukaan kolme vaatimusta:

Ensiksi aineiston on oltava riittävän suuri, koska harjoittelu- ja testiosiot tarvitsevat dataa. Otskoon kasvaessa efektikoot pienenevät. Luotettavan ja toistettavissa olevan tieteen tulee yleisesti suosia pieniä efektikokoja ja suuria otoksia. Toiseksi on pystyttävä tarkasti estimoimaan ennustevirhe, joka arvioi mallin suoriutumista ja siihen tehtävien muutosten tarvetta. Kolmas vaatimus on paneutua harha-variassi -tasapainottelun hallintaan. Tutkijan vapausasteet on otettava huomioon ja tarkasteltava mahdollisia informaatiovuotoja harjoittelu- ja testiosioden välillä, joka voi aiheuttaa vinoutuneen ryhmittelykriteerin muodostumisen.

Koneoppimisen tunnetuimpia oppimisen malleja ovat päätöspuut (*decision trees*). Päätöspuut on havaittu olevan toimiva menetelmä yksinkertaisissa järjestelmissä, mutta isommissa järjestelmissä ne eivät ole enää paras menetelmä (Vähäkainu & Neittaanmäki, 2018). Päätöspuut luovat yksinkertaisia ehtosääntöjä, jotka määrittävät tapahtuman todennäköisyyden (Yarkoni & Westfall, 2017). Päätöspuun heikkoudeksi Friedman ja kollegat (2001) toteavat niiden epätarkkuuden ennustavassa oppimisessa. Etuina heidän mukaansa ovat päätöspuun nopeus ja tulkittavuus. Päätöspuu pystyy käsittelemään niin numeerista kuin kategoristakin dataa sekä puuttuvia havaintoja (Friedman et al., 2001, s. 352). Lisäksi päätöspuu suorittaa sisäisen piirrevalinnan. Tämän ansiosta malli on kestävä, vaikka optimoinnissa käytettäisiin epäolennaisia selittäviä muuttujia (Friedman et al., 2001, s. 352).

Lapsen seksuaalisella hyväksikäytöllä voi olla merkittäviä vaikutuksia uhrin kehitykseen sekä psyykkiseen ja fyysiseen terveyteen. Hyväksikäyttöepäilyn selvittäminen on ensisijaisessa asemassa, kun tehdään päätöksiä, jotka kohdistuvat lapseen ja hänen perheeseensä. Selvitysmenettelyyn liittyy paljon epävarmuutta, joten aina ei voida välttyä

vääriltä johtopäätöksiltä. Hyväksikäyttöepäilyn tutkimiseen ei voida osoittaa rajattomasti aikaa ja työvoimaresursseja, joka osaltaan vaikuttaa heikentävästi saatavilla olevan tiedon hyödyntämiseen ja ihmisen tiedonkäsittelyyn. Hyväksikäyttöepäilyn selvittämisen apuvälineeksi pyritään tutkimuksessani luomaan koneoppimiseen perustuva tilastollinen työkalu, joka hyödyntää saatavilla olevia taustatietoja. Tilastollinen työkalu ennustaa seksuaalisen hyväksikäytön riskin todennäköisyyttä käyttäen tietoja, jotka saattaisivat selvitysmenettelyn aikana jäädä ottamatta huomioon.

## **1.10 Tutkimuskysymys**

Aiemman tutkimuskirjallisuuden perusteella koneoppimisen avulla voidaan luoda päätöksentekoa avustava ennustetyökalu tunnistettaessa lapsen seksuaalista hyväksikäyttöä. Tilastollisen työkalun tulkinnessa ja tulosten hyödyntämisessä voi kuitenkin olla vaikeuksia. Päätöspuun avulla on mahdollista löytää taustatiedoista ydinkysymyksiä, jotka ovat hyväksikäyttöepäilyn selvittämisen kannalta kaikkein olennaisimmat. Ensimmäinen tutkimuskysymykseni on:

1. Voidaanko päätöspuun avulla löytää seksuaalisen hyväksikäytön todennäköisyyttä selittäviä ydinkysymyksiä?

Päätöspuun tulosten hyödyntäminen kynällä ja paperilla täytettävässä pikakyselyssä voi varmistaa olennaisen taustainformaation läpikäymisen hyväksikäyttöepäilyn selvityksen alkuvaiheessa ja tarjota paras mahdollinen aloitus tutkinnalle. Toinen tutkimuskysymykseni on:

2. Pystytäänkö algoritmista luomaan pikakysely, joka voi auttaa tunnistamaan lapset, jotka ovat kokeneet seksuaalista hyväksikäyttöä?

Lisäksi tutkimukseni tarkoituksena on tilastollisen työkalun validiteetin arviointi, jotta voidaan tarkastella tilastollisen työvälineen suorituskykyä ja perusteltua soveltuvuutta lapsen seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamisessa. Kolmas tutkimuskysymykseni on:

3. Onko monimutkaista seksuaalisen hyväksikäytön tunnistukseen käytettävää algoritmia mahdollista yksinkertaistaa menettämättä liiaksi ennustekykyä?

## 2 Menetelmät

### 2.1 Koehenkilöt

Käytin analyysissäni vuonna 2013 kerättyä lapsiuhritutkimuksen aineistoa. Lapsiuhritutkimukseen vastasi yhteensä 11364 10-17-vuotiasta lasta ja nuorta ympäri Suomea (Fagerlund et al., 2014). Kyselyyn osallistuneiden otoksesta jouduttiin poistamaan 566 osallistujan vastaukset, jotka eivät vastanneet seksuaalisen hyväksikäytön kriteerinä olleisiin kysymyksiin (Tadei, Pensar, et al., 2019). Otoksesta poistettiin 33 tutkimukseen osallistuneen vastaukset, jotka eivät vastanneet kysymykseen tekijän iästä hyväksikäyttöhetkellä ja 100 osallistujan vastaukset, koska hyväksikäyttö oli tapahtunut vanhempana tai ikäeroa ei ollut riittävästi (Tadei, Pensar, et al., 2019). Lisäksi 30 jätti raporttoimatta sukupuolensa. Lopullinen otoskoko oli 10665. Otoksesta 51,3 % (n = 5451) oli tyttöjä ja 48,7 % (n = 5184) oli poikia (Tadei, Pensar, et al., 2019).

Koko aineistossa seksuaalista hyväksikäyttöä kokeneita oli 1,85 %. Alle 13-vuotiaiden poikien osajoukossa seksuaalisesti hyväksikäytettyjä oli hyvin vähän, 0,15 %. Yli 13-vuotiaiden poikien osajoukossa hyväksikäytettyjä oli 1,36 %. Alle 13-vuotiaiden tyttöjen osajoukossa seksuaalista hyväksikäyttöä oli kokenut 0,56 %. Yli 13-vuotiaiden osajoukossa seksuaalista hyväksikäyttöä oli koettu eniten, 5,75 %. Aineiston osajoukkojen tarkemmat kuvaukset ovat taulukossa 1.

#### Taulukko 1

*Analyyssissä käytetyt osajoukot*

Osajoukot	Lukumäärä	SHK <sup>a</sup> (lkm)	SHK (%)
Koko aineisto	10655	197	1,85
Alle 13-vuotiaat pojat	2701	4	0,15
Yli 13-vuotiaat pojat	2349	32	1,36
Alle 13-vuotiaat tytöt	2843	16	0,56
Yli 13-vuotiaat tytöt	2506	144	5,75

<sup>a</sup> SHK = Seksuaalista hyväksikäyttöä kokeneet

Tutkimuksessa aineisto jaettiin osajoukkoihin lasten iän ja sukupuolen perusteella. Iän jakoperusteena käytettiin 13 vuoden ikää, jolloin lasten osajoukkoon kuuluivat 10-12-vuotiaat ja nuorten osajoukkoon 13-16-vuotiaat. Jako sijoittuu ajankohtaan, kun valtaosa lapsista siirtyy ala-asteelta yläasteelle. Analyysissä käytettiin apuna eri osajoukkojen kombinaatioita, valiten esimerkiksi kaikki pojat tai alle 13-vuotiaat. Aineis-

to ja kaikki sen osajoukot jaettiin harjoittelu- ja testiaineistoihin niin, että harjoittelua-ineistoon valittiin satunnaisesti 70 % kriteerimuuttujan arvojen (hyväksikäytetty/ei-hyväksikäytetty) mukaan. Loput 30 % edustivat testiaineistoa.

## 2.2 Valitut kysymykset

Lapsen seksuaalisen hyväksikäytön operationalisoinnissa käytettiin Tadein ja kollegoiden (2019) luokittelumäärittystä. Mikäli kyselyyn vastannut ilmoitti kokeneensa yhdenkään taulukossa 2 olleen väittämän ennen 17 vuoden ikää ja vähintään 5 vuotta itseään vanhemman kanssa, osallistuja luokiteltiin kokeneen seksuaalista hyväksikäyttöä.

### Taulukko 2

*Seksuaaliseksi hyväksikäytöksi luetut kokemukset*

---

Pyyntö tai ehdotus tehdä jotain seksuaalista
Toinen henkilö näytti sukupuolielimensä
Vastaaja näytti sukupuolielimensä
Toinen henkilö kosketteli sukupuolielimiäsi (vaatteiden päältä)
Vastaaja kosketteli toisen henkilön sukupuolielimiä (vaatteiden päältä)
Toinen henkilö kosketteli paljaita sukupuolielimiäsi
Vastaaja kosketteli toisen henkilön paljaita sukupuolielimiä
Hyväily
Sukupuoliyhdyntä ilman sisäin tunkeutumista
Yhdyntä

---

Luokittelijan määrittämiseen käytettiin aineistoa, johon sisältyi Tadein ja kollegoiden tutkimuksen 45 keskeistä kysymystä. Osa listatuista kysymyksistä oli lapsiuhritutkimuksessa jatkokysymys, joten edeltävät kysymykset lisättiin mukaan mallinnukseen. Päätöspuun rakentamiseen käytettiin yhteensä 52 selittävää muuttujaa. Lisätietoa muuttujista on liitteessä A.

## 2.3 Tilastolliset menetelmät

### 2.3.1 Päätöspuu

*Luokittelu- ja regressiopuu* (classification and regression tree, CART) jakaa rekursiivisesti aineiston pieniin ryhmiin (Duda, Hart, & Stork, 2001, s. 395). Luokittelupuu on

osittaja, joka jakaa todennäköisyysvaruutta puurakenteen mukaisesti (Bishop, 2006, s. 663).

Solmun päätöskohtaa sanotaan *jaoksi* (split), koska se jakaa aineiston osiin (Duda et al., 2001, s. 395). *Juurisolmu* (root node) jakaa koko aineiston kahteen osaan ja sitä seuraavat solmut jakavat oman osajoukkonsa kahteen osaan. Juurisolmu jakautuu *alipuiksi* (subtree). Jokaista puun *sisäsolmua* (terminal node) testataan ja sen jokaiseen *lehtisolmuun* (leaf) liittyy ennuste (Duda et al., 2001, s. 395).

Luokittelevan päätöspuun avulla voidaan selittävien muuttujien arvoilla selvittää tapahtuman todennäköisyys aloittamalla päätöspuun juurisolmusta ja etenemällä solmusta toiseen päätöskriteerin mukaisesti lopulta lehtisolmuun asti (Bishop, 2006, s. 664). Yksittäinen syöte ohjataan testien määräämää polkua pitkin johonkin puun lehtisolmuun, johon talletettu luokka määrää syötteen luokituksen (Duda et al., 2001, s. 395). Sisäsolmuun liittyvä testi on Dudan ja kollegoiden mukaan yksinkertainen ennustaja, joka ennustaa kumpaan alipuuhun tai lehtisolmuun syöte tulee jatkokäsittelyä varten ohjata. Funktio on puun määrittelemä luokittelija ja se esitetään binäärisenä puuna (Duda et al., 2001, s. 395). Päätöspuun etuna on helposti tulkittava etenemissääntö kysymyksestä toiseen, joka lopulta osoittaa tapahtuman ehdollisen todennäköisyyden kyseiselle päätösreitille (Bishop, 2006, s. 664).

Päätöspuussa eteneminen Dudan ja kollegoiden (2001) mukaan aloitetaan juurisolmusta kulkien alipuita pitkin sisäsolmuun, joka sisältää tiedon luokittelupäätöksestä. Päätöspuun luomisessa täytyy päättää, mitä kyselyä käytetään milläkin puun tasolla (Duda et al., 2001, s. 398). Peruseriaate nojaa Dudan ja kollegoiden mukaan Occamin partaveitseen, eli ajatukseen, jonka mukaan yksinkertaisin selitysvoimaisista malleista on yleensä paras. Tarkoituksena on löytää kysely, joka jakaa aineiston mahdollisimman puhtaasti kriteerikysymyksen mukaan (Duda et al., 2001, s. 398). *Gini-epäpuhtaus* (gini impurity) on matemaattinen mitta, joka pyrkii jakamaan aineiston niin, että kriteerin nimike olisi jaon jälkeen eri ryhmissä kaikilla tilastoyksiköillä sama. Menetelmällä pyritään yhdessä solmussa minimoimaan kriteerimuuttujan arvon vaihtelu (Duda et al., 2001, s. 398). Gini-epäpuhtaus voidaan Dudan mukaan laskea kahden tai useamman luokan todennäköisyyksien avulla:

$$i(N) = \sum_{i \neq j} P(\omega_i)P(\omega_j) = 1 - \sum_j P^2(\omega_j), \text{ jossa} \quad (1)$$

$i(N)$  on epäpuhtaus solmussa  $N$  ja  $P(\omega_{i,j})$  on luokittelun (pattern) suhteellinen osuus kriteerimuuttujan mukaan solmussa  $N$  kategorioihin  $\omega_{i,j}$ . Jos jaon jälkeen kategoriassa kaikki kriteerimuuttujan arvot ovat samoja, niin epäpuhtaus on 0. Suurin epäpuhtauden arvo saavutetaan silloin, kun jaon jälkeen kategoriassa on kriteerimuuttujan arvoja yhtä paljon (Duda et al., 2001, s. 399).

Ensiksi puu kasvatetaan opetusdatalla isoksi ja monimutkaiseksi, jonka jälkeen se karsitaan (Duda et al., 2001, s. 403-404). Puun kasvattamiseen käytetään Gini-epäpuhtauden informaatiolisän testaamista, jonka avulla mitataan, miten paljon kriteerin heterogeenisyyttä on jäljellä. Päätöspuuhun valitaan testit, jotka antavat suurimman informaatiolisän (Duda et al., 2001, 398-400). Teoksen mukaan puun kasvattaminen tapahtuu epäpuhtausmittaa minimoimalla siten, että mitataan lisätään seuraajasolmujen epäpuhtaudet. Duda, Hart ja Stork (2001, s. 402, 464) toteavat, että epäpuhtauden minimointi voi kasvattaa päätöspuun verrattain suureksi ja aiheuttaa ylisovittamisen ongelmaa. Tämän vuoksi tarvitaan päätössääntö, jolloin aineiston jakamisen kahtia voi lopettaa. Päätössääntönä käytetään ristiinvalidointia (Duda et al., 2001, s. 402).

K-ositetussa ristiinvalidoinnissa aineisto jaetaan  $k$ :hon yhtä suureen osaan (Vijayakumar & Cheung, 2019). Menetelmässä harjoittelu tehdään  $k-1$  osiota sisältävällä aineistolla ja jäljelle jäävän osion avulla suoritetaan validointi. Proseduuri suoritetaan vuorotellen kaikille osioille ja suoriutumisen keskiarvon avulla valitaan parametrikokoelma, joka vastaa parasta mallia. Ristiinvalidoinnin tuottama ennustevirheen estimaatti on tällöin yksittäisten mallien tuottamien ennustevirheiden keskiarvo (Vijayakumar & Cheung, 2019). Ristiinvalidoinnin menetelmässä Harrellia (2015) mukailleen käytetään rekursiivista osittamista, joka koostuu viidestä kohdasta:

1. Etsitään paras selittäjä, joka jakaa aineiston kahtia verrattuna muihin selittäjiin ja niiden jakoihin. Jako on  $X < c$  vs.  $X \geq c$ .
2. Jokaiselle luodulle osajoukolle etsitään paras selittäjä ja jako, joka maksimoi kriteerin osajoukon havainnoissa.
3. Jatketaan samaan tapaan, kunnes  $k$  havaintoa on jaossa jäljellä, tyypillisesti  $k =$

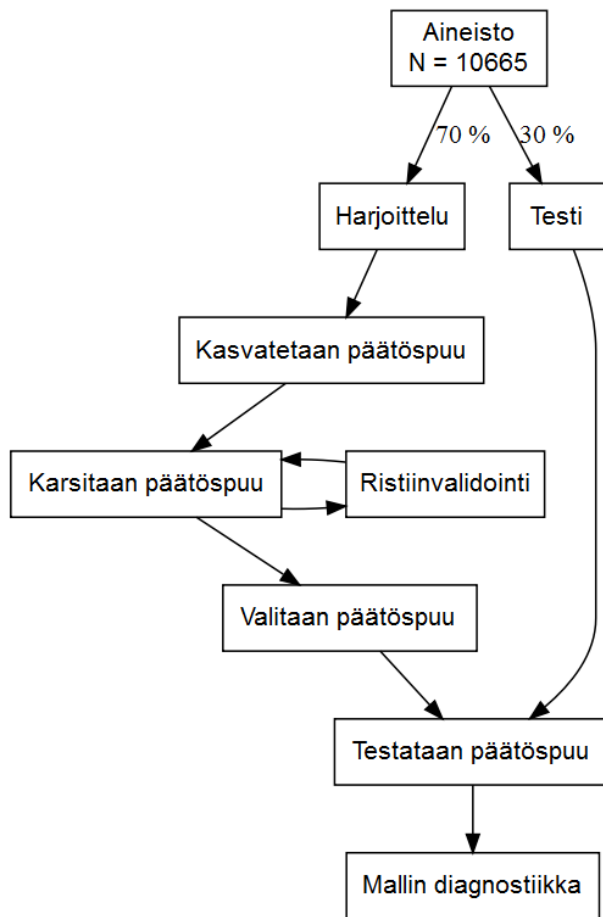


20, ..., 100.

4. Ennustearvot saadaan käyttäen tunnuslukua, joka tekee yhteenvedon jokaisesta päätössolmusta.
5. Karsitaan puuta takaperin niin, että löydetään puu sellaisella solmujen kombinaatiolla, joka 90 % aineiston koolla validoi parhaiten jäljelle jäänyttä 10 % osaa otoksesta (keskiarvo 10-ositetussa ristiinvalidoinnissa). Vaihtoehtoisesti, kutistetaan solmujen estimaatteja keskiarvoa kohti, kunnes saadaan paras ristiinvalidoinnin tulos (Harrell Jr, 2015, s. 30-31).

K-ositetun ristiinvalidoinnin tavoitteena on hyödyntää saatavilla oleva aineisto mahdollisimman hyvin vaihtamalla testi- ja harjoitusaineistojen rooleja vuorotellen. Yarkonin ja Westfallin (2017) mukaan ylisovittamisen ongelma minimoituu, kun käytetään ristiinvalidointia ja sen estimaatti on hyvin lähellä oikeaa otoksen ulkopuolista suoriutumista. Ristiinvalidoinnissa on useita rajoituksia. Se on laskennallisesti raskas, koska jokainen malli on ajettava  $n$  kertaa, jotta niiden virhe-estimaatti voidaan laskea (Yarkoni & Westfall, 2017). Ristiinvalidoinnin heikkous on Harrellin (2015, s. 113) mukaan siinä, kuinka paljon havainnoista jätetään kerralla mallinnuksen ulkopuolelle. Esimerkiksi jakamalla otos kymmenesosiin joudutaan yksi kymmenesosa poistamaan 500 kertaa, koska tarkka estimointi vaatii otoksen jakamisen kymmeneen osaan 50 kertaa. Ristiinvalidointi ei täysin edusta muuttujien valinnan vaihtelua eikä se validoi täyttä otosta, koska osa otoksesta on jätettävä mallinnuksen ulkopuolelle. Tämä johtuu Harrellin mukaan siitä, että pienemmästä otoksesta tehty mallinnus on todennäköisesti homogeenisempi kuin isommasta otoksesta tehty mallinnus. Ristiinvalidointi ei ole täysin harhaton ja se aliestimoi oikeaa suoriutumista (Yarkoni & Westfall, 2017). Ristiinvalidointi voi myös tuottaa erilaisia estimaatteja, kun validointiprosessi toistetaan (Harrell Jr, 2015, 112-113, 116). Tilastollinen merkitsevyys voi vaihdella suuresti simulaatiosta toiseen (Yarkoni & Westfall, 2017).

*Karsintamenetelmässä* (pruning) päätöspuu kasvatetaan siihen asti, kunnes epäpuhtaus minimoituu ja sen jälkeen karsinta aloitetaan käänteisesti lehtisolmusta ja sen naapureista, jotka yhdistyvät ylemmällä tasolla (Duda et al., 2001, s. 403-404). Jokainen pari, jonka yhdistäminen kasvattaa epäpuhtautta enintään hyväksytyn rajan verran, poistetaan. Parin edeltäjästä tulee uusi lehtisolmu. Karsinta käydään läpi jokaisessa lehtisolmussa ja karsinnassa syntyneissä lehtisolmuissa (Duda et al., 2001, s. 403-404).



**Kuva 1.** *Päätöspuun kehittämisen prosessi*

Puuttuvien arvojen käsittelyssä pyritään hyödyntämään saatavilla olevaa tietoa mahdollisimman tehokkaasti ilman tilastoyksiköiden poistoa (Duda et al., 2001, s. 409-411). Teoksen mukaan se toteutetaan harjoitteluvaiheessa jokaisessa jaossa sijaisjakajien avulla, jotka muistuttavat alkuperäistä jakoa. Sijaisjakajan avulla tilastoyksikkö voidaan luokitella solmussa jompaan kumpaan seuraajaan (Duda et al., 2001, s. 409-411). Päätöspuun rakentamisen vaiheet on kuvattu vuokaaviona kuvassa 1.

Päätöspuun avulla voidaan laskea yksittäisen muuttujan tärkeys (variable importance), joka muodostuu muuttujan erottelukyvystä puun jokaisessa solmussa (Friedman et al., 2001, s. 367-369). Päätöspuuhun valittu yksittäinen muuttuja antaa Friedmanin ja kollegoiden mukaan maksimaalisen parannuksen estimaattiin. Yksittäisen muuttujan tärkeys voidaan yleistää jokaiseen iterointitulokseen luomalla näistä keskiarvo. Tämä yleistys pätee myös ristiinvalidoinnissa, jonka avulla muodostuu muuttujien suhteellinen tärkeys (Friedman et al., 2001, s. 367-369).

Ydinkysymys, eli kysymys, joka on muita saatavilla olevia kysymyksiä erottelukykyisempi, voi esiintyä päätöspuussa useita kertoja (Breiman, Friedman, Olshen, & Stone, 1984, s. 146-150). Vastaavasti erottelukykyinen kysymys voi teoksen mukaan jäädä päätöspuun ulkopuolelle, jos se antaa toiseksi tai kolmanneksi parhaan jaon tiettyyn solmukohtaan. Breimanin mukaan muuttujan tärkeyden kokonaismitta lasketaan summaamalla kaikki jakomitat yhteen jokaisessa jaossa, jossa kysymys esiintyy ensisijaisena tai sijaishuokittelijana. Tutkimukseni päätöspuun menetelmässä kaikkien ydinkysymysten tärkeyden summat skaalataan arvoon 100 (Therneau, Atkinson, & Ripley, 2019). Käsikirjan mukaan ydinkysymykset, joiden skaalattu tärkeys alittaa arvon 1, ei oteta mukaan tarkasteluun. Tavoitteena tutkimuksessani on löytää yksinkertainen ja toimiva malli, joka sisältää maksimissaan 10 kysymystä. Erottelukykyisestä mallista voidaan tehdä käytännön sovelluksia, kuten pikakyselyjä.

### 2.3.2 Mallin diagnostiikka

*Sekaannusmatriisi* (confusion matrix) on  $2 \times 2$ -kontingenssitaulu (Taulukko 3), jota voidaan käyttää apuna mallin suoriutumisen tunnuslukujen laskennassa (Fawcett, 2006).

#### Taulukko 3

##### *Sekaannusmatriisin tunnusluvut*

		Todellinen tila	
		Tila positiivinen (P)	Tila negatiivinen (N)
Ennustettu tila	Ennustettu positiiviseksi	Oikea positiivinen (OP)	Väärä positiivinen (VP) 1. lajin virhe
	Ennustettu negatiiviseksi	Väärä negatiivinen (VN) 2. lajin virhe	Oikea negatiivinen (ON)

Sensitiivisyydellä Friedmanin ja kollegoiden (2001) mukaan tarkoitetaan todennäköisyyttä ennustaa positiivinen tila tilanteissa, joissa tila on positiivinen. Spesifisyydellä tarkoitetaan todennäköisyyttä ennustaa negatiivinen tila tilanteessa, jossa tila on negatiivinen (Friedman et al., 2001, s. 314). Mallin tarkkuus saadaan jakamalla oikein ennustettujen arvojen lukumäärä kaikkien arvojen lukumäärällä. Nämä voidaan laskea sekaannusmatriisin tietoja hyödyntäen kaavoilla

$$\begin{aligned}
\text{Sensitiivisyys} &= \frac{OP}{P} = \frac{OP}{OP + VN} \\
\text{Spesifisyys} &= \frac{ON}{N} = \frac{ON}{OP + VP} \\
\text{Tarkkuus} &= \frac{OP + ON}{P + N} \quad (\text{Fawcett, 2006}).
\end{aligned}$$

Tunnuslukujen avulla voidaan laskea *ROC*-käyrä (receiver operating characteristics), joka on visuaalinen tapa tarkastella mallin suoriutumista (Fawcett, 2006). Kuvaajassa koordinaatiston *Y*-akseli kuvaa oikeiden positiivisten suhteellista osuutta ja *X*-akseli kuvaa väärin positiivisten suhteellista osuutta. Käytännön tilanteissa *Y*-akselille sijoitetaan sensitiivisyys ja *X*-akselille 1-spesifisyys. *ROC*-avaruus on välillä [0,1]. Kuvaajan diagonaali edustaa 50 % todennäköisyyttä luokitella oikein, joka vastaa sattumalta arvaamisen suoriutumiskykyä (Fawcett, 2006).

*AUC* (*area under the curve*) on *ROC*-käyrästä johdettu mittari, jonka avulla voidaan arvioida kuinka hyvin luokittelija pystyy erottelemaan positiiviset tilat negatiivisista tiloista (Fawcett, 2006). Fawcettin mukaan *AUC* kuvaa *ROC*-käyrän alle jäävää pinta-alaa ja sen arvo vaihtelee välillä [0,1]. Satunnainen arvaaminen vastaa arvoa 0,5, joten *AUC*:n arvon oletetaan olevan välillä [0,5;1]. *AUC*:n arvon jäädessä alle 0,5 luokittelija voidaan todeta epärealistiseksi (Fawcett, 2006). Mittari johtaa harhaan tilanteissa, joissa oikeiden negatiivisten määrä on huomattavasti suurempi kuin oikeiden positiivisten määrä (Walsh et al., 2017). Walshin ja kollegoiden (2017) mukaan algoritmit voivat saavuttaa hyviä *AUC*-tuloksia tunnistamalla hyvin negatiiviset, mutta eivät kykene tunnistamaan positiivisia. Tällainen tilanne on muun muassa itsemurhan ja seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamisessa, joissa esiintyvyys populaatiossa on pieni. Mallia on silloin arvioitava tunnusluvuilla, jotka kertovat oikeiden positiivisten suhteen verrattuna oikeiden ja väärin positiivisten summaan sekä herkkyyden tunnistaa oikein positiiviset (Walsh et al., 2017). Algoritmin on Walshin, Ribeiron ja Franklinin (2017) mukaan oltava hyvin kalibroitu todellisuuteen, koska väärällä negatiivisella tai väärällä positiivisilla tuloksilla on suoria seurauksia tulosten tulkintaan ja siitä seuraaviin johtopäätöksiin. Walsh ja kollegat toteavat, että alhainen esiintyvyys populaatiossa vaikeuttaa tutkimuksesta saadun tiedon soveltamista kliiniseen käyttöön. Brierin pisteitä (kaava 2) suositellaan yhdeksi kalibroinnin mittariksi (Brier, 1950). Se mittaa ennusteen ja toteutuneen arvon poikkeamaa. Mitä pienemmät Brierin pisteet luokittelija saa,

sitä tarkempi se on. Brierin pisteet lasketaan kaavalla

$$\mathbf{B} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (p_i - o_i)^2, \text{ jossa} \quad (2)$$

$p_i$  on tapahtuman ennustettu todennäköisyys yksilöllä  $i$  ja  $o_i$  on tapahtuman todellinen tila yksilöllä  $i$  (Brier, 1950). Näiden edellä kuvattujen mittarien avulla voidaan arvioida luokittelijan suoriutumista (Walsh et al., 2017).

Aineiston analysointi toteutettiin *R*-ohjelmalla ja sen paketilla *rpart* (R Core Team, 2019; Therneau et al., 2019). Analyysiin kuuluivat päätöspuun luominen eri osajoukoille ja mallien suorituskyvyn arvioiminen tarkkuuden, sensitiivisyyden, spesifisyyden, AUC:n ja Brierin pisteiden avulla.

## 3 Tulokset

### 3.1 Tutkimuskysymys 1

Päätöspuu luotiin käyttäen koko aineistoa ja selvitettiin, mitkä ovat tärkeimmät yksittäiset kysymykset, jotka kykenevät erottelemaan seksuaalisesti hyväksikäytetyt niistä, jotka eivät olleet kokeneet hyväksikäyttöä. Aineisto jaettiin ennen päätöspuun rakentamista harjoittelu- ja testiaineistoihin. Koko aineistosta tehdyn päätöspuun tuloksia verrattiin muiden päätöspuiden tuloksiin. Muut päätöspuut olivat tehty osajoukoista iän ja sukupuolen mukaan sekä jakamalla aineisto harjoittelu- ja testiaineistoihin. Vertailun avulla tutkittiin, miten erottelevat ydinkysymykset vaihtelivat eri osajoukoissa.

Päätöspuiden avulla löydettiin yhteensä 31 kysymystä, jotka selittivät seksuaalisen hyväksikäytön todennäköisyyttä. Kysymysten esiintyvyydet ja niiden tärkeydet ovat esitetty taulukossa 4. Päätöspuiden tuloksissa osa kysymyksistä toistui useaan kertaan. Kaverien ikä, oleskelu julkisilla paikoilla ilta-aikaan, yhteisruokailu perheen kesken, ulkonäköön liittyvä positiivinen palaute ja puhelimen välityksellä koettu seksuaalinen häirintä esiintyivät kysymyksistä useimmin (taulukko 5). Osa kysymyksistä oli erityisiä tietyille osajoukoille. Esimerkiksi pojille erityisenä kysymyksenä nousi esiin kuulijan reagointitapa, jos seksuaalista häirintää internetissä tai puhelimen välityksellä kokenut päätti kertoa kokemuksistaan toiselle ihmiselle. Nimittely, uhkaaminen, ryöstön tai väkivallan kohteeksi joutuminen ja seksuaaliset kokemukset nousivat esiin vaihdellen eri osajoukoissa. Lisäksi mielenterveyteen ja käyttäytymiseen linkittyvät kysymykset, kuten huoliajattelu, päihteidenkäyttö ja varastelu esiintyivät päätöspuissa ydinkysymyksinä.

## Taulukko 4

*Ydinkysymysten esiintyminen ja tärkeys eri osajoukoissa. Muuttujan tärkeyden kokonaismitta lasketaan summaamalla kaikki jakomitat yhteen jokaisessa jaossa, jossa kysymys esiintyy ensisijaisena tai sijaisluokittelijana. Kaikkien ydinkysymysten tärkeyden summat skaalautuvat arvoon 100.*

Ydinkysymys	Koko aineisto	Pojat	Tytöt	Alle 13-vuotiaat	Yli 13-vuotiaat pojat	Yli 13-vuotiaat tytöt	Yli 13-vuotiaat
1 Drugs	1.73						
2 Drunk or high when victim of theft	5.94					5.61	
3 Friends' age	2.88		12.69	1.52		6.55	4.48
4 Handsome for others?	1.68		2.70			4.70	
5 Public places 10-12 p.m.	2.88		6.06			5.07	
6 Public places after 12:00 p.m.	13.18		3.86			5.10	4.02
7 Sex, anal or oral, real or attempted, with peers	2.24						
8 Sexual proposal on web by unknown 12M	2.76						
9 Sexy photos or videos requested on web 12M	10.72						
10 Stealing 6M	1.40						
11 Dinner in family	1.89				2.11	3.74	2.15
12 Harassment Web/phone - Encouraged me to seek help	3.62				4.25		
13 Perpetrator age for property damage	2.40						
14 Age			5.07				
15 Alcohol			3.37				
16 Do you smoke cigarettes?			4.67				
17 Incident described to mother 12M			1.25				
18 Sexually harassing messages by phone 12M			10.41			9.86	12.20
19 Where mocked by siblings or peers			4.36				
20 Attack threat 12M				2.62			1.93
21 Worrying a lot 6M				1.02			
22 Bullied or insulted by text messages 12M					1.40		
23 Robbery 12M					1.40		
24 Rumours on web 12M					1.40		
25 Sexual experience with peer, no touch					4.19	3.76	
26 Threatening messages by phone 12M					1.40		
27 Hit—attacked 12M						2.78	3.56
28 With how many peers sexual touching?						2.78	2.66
29 Attack threat >12M							5.43
30 Hit—attacked >12M							2.17
31 Theft >12M?							2.00

## Taulukko 5

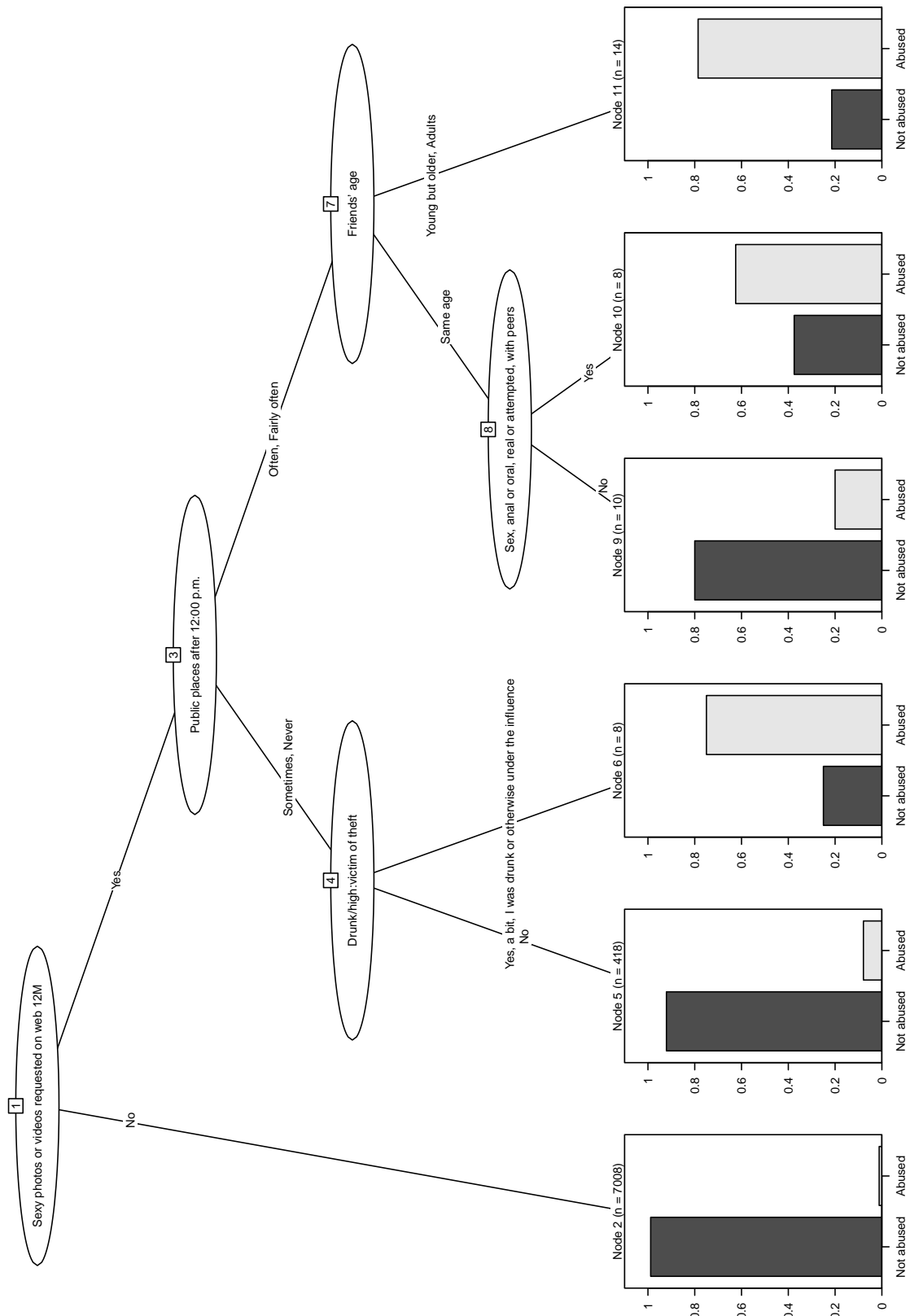
*Yleisimmien esiintyvät tunnusluvut aineistossa*

Kysymys	Esiintymiskerrat
1 Friends' age	5
2 Public places after 12:00 p.m.	4
3 Dinner in family	4
4 Handsome for others?	3
5 Public places 10-12 p.m.	3
6 Sex. harassing messages:phone 12M	3

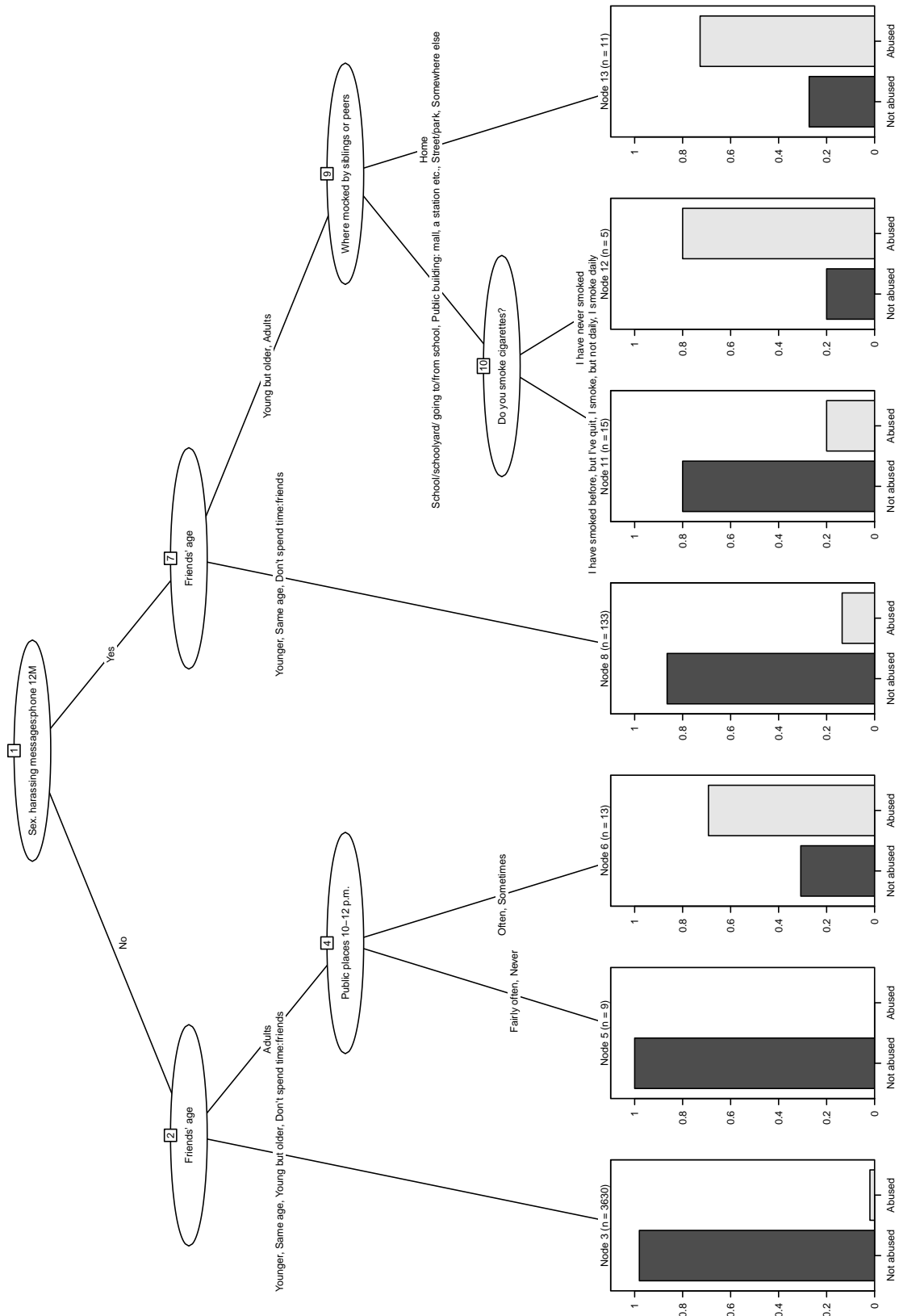
## **3.2 Tutkimuskysymys 2**

Päätöspuu pystytettiin luomaan 7 eri osajoukolla ja niiden tulokset esitetään kuvissa 2-8. Päätöspuuta ei pystytty rakentamaan alle 13-vuotiaiden tyttöjen ja poikien osajoukoissa. Luokittelijalle ei löytynyt näissä osajoukoissa ratkaisua muuttujajoukosta, joka olisi pystynyt erottelemaan seksuaalista hyväksikäyttöä kokeneet lapsista, joita ei oltu hyväksikäytetty.

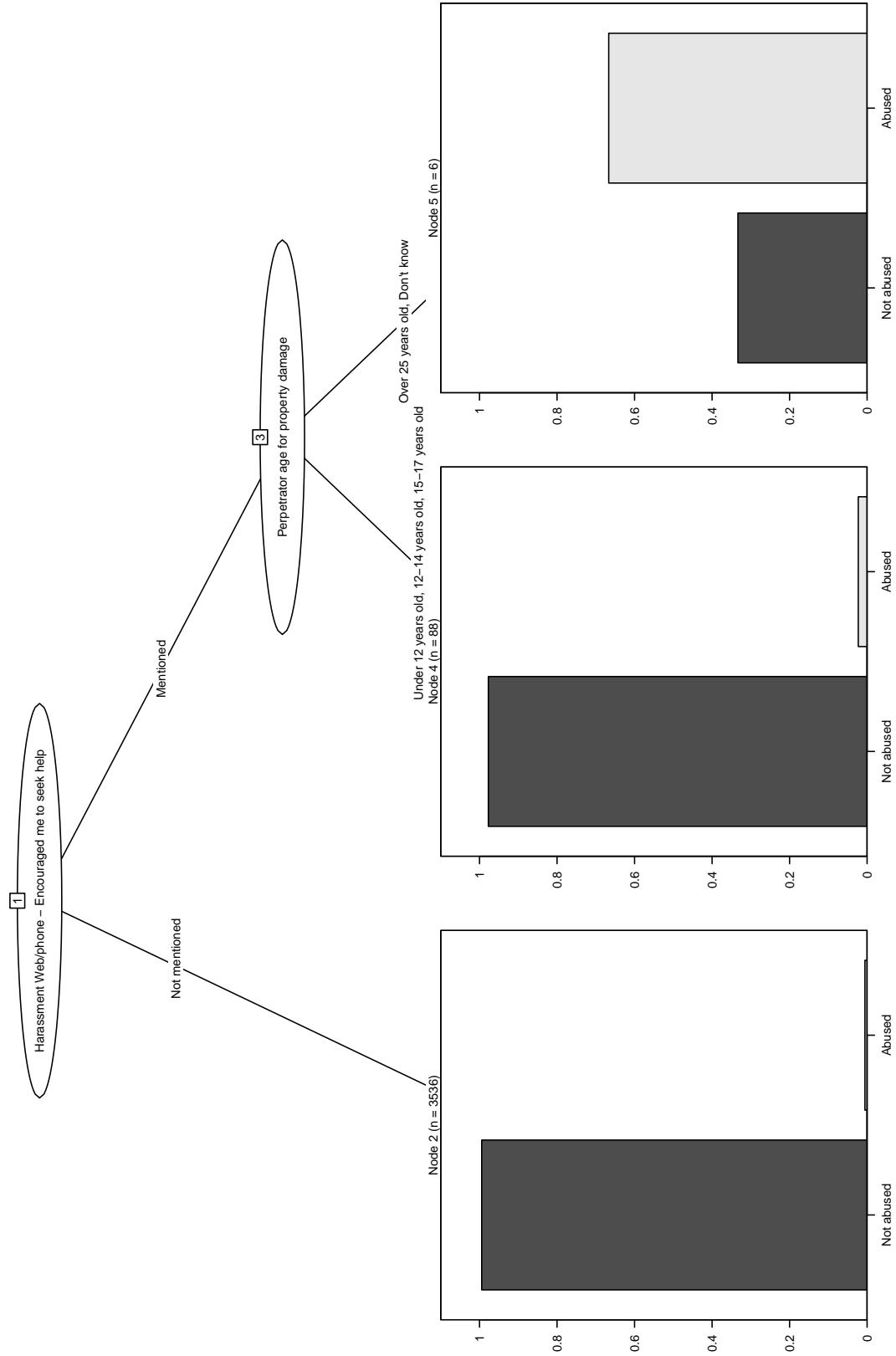




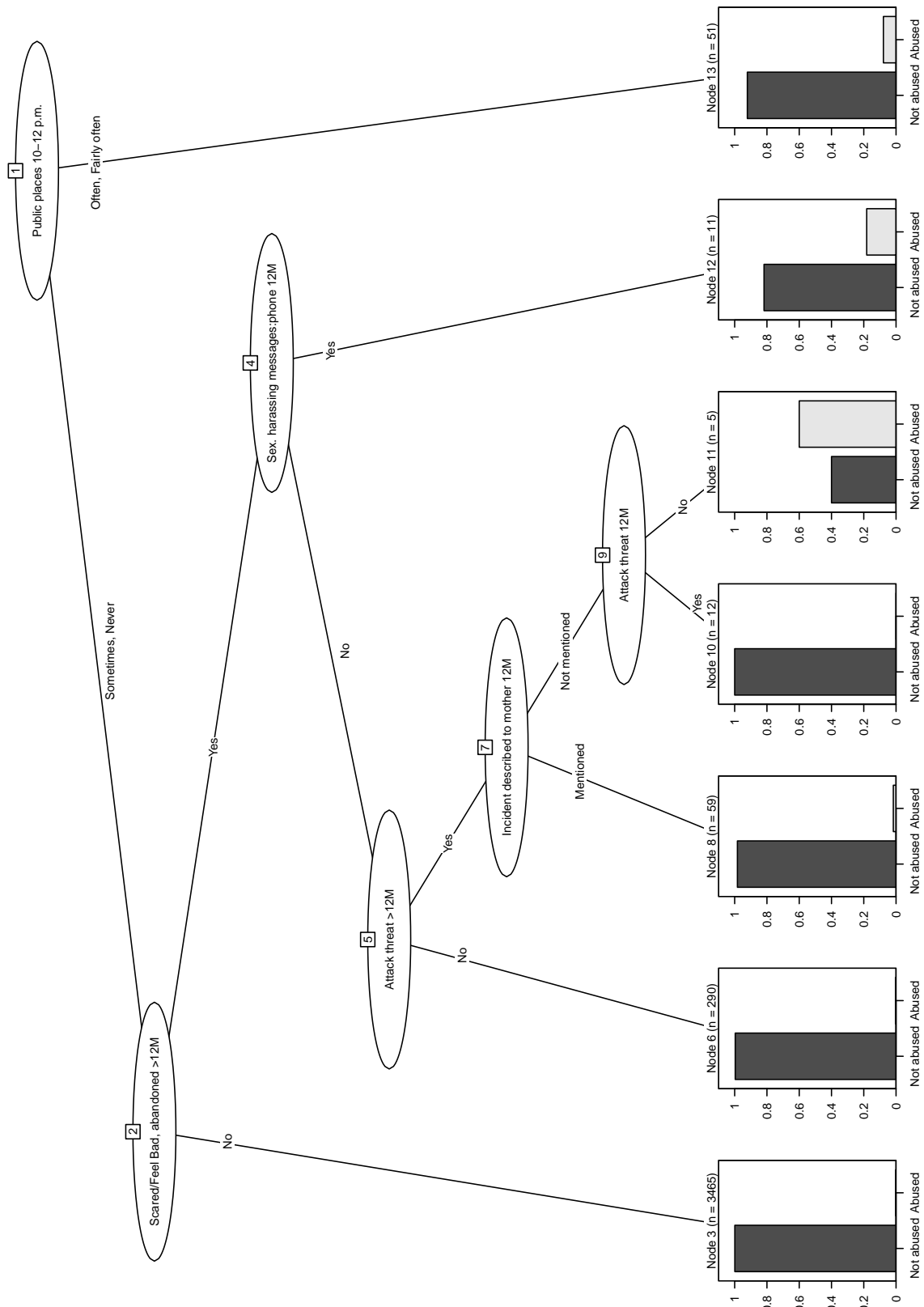
**Kuva 2.** *Päätöspuu seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamiseksi käyttäen koko aineistoa.*



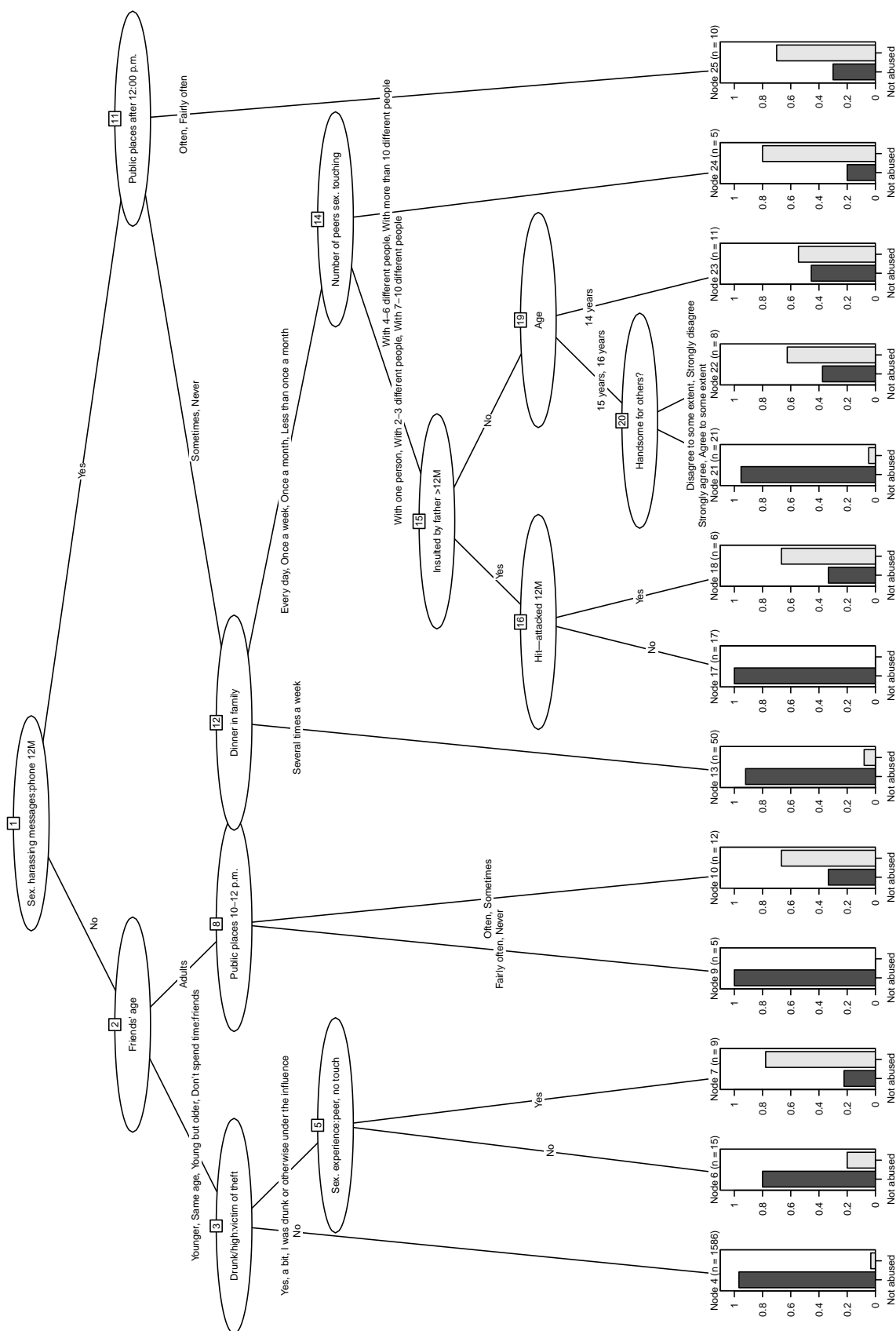
**Kuva 3.** *Päätöspuu seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamiseksi käyttäen tyttöjen osajoukkoa.*



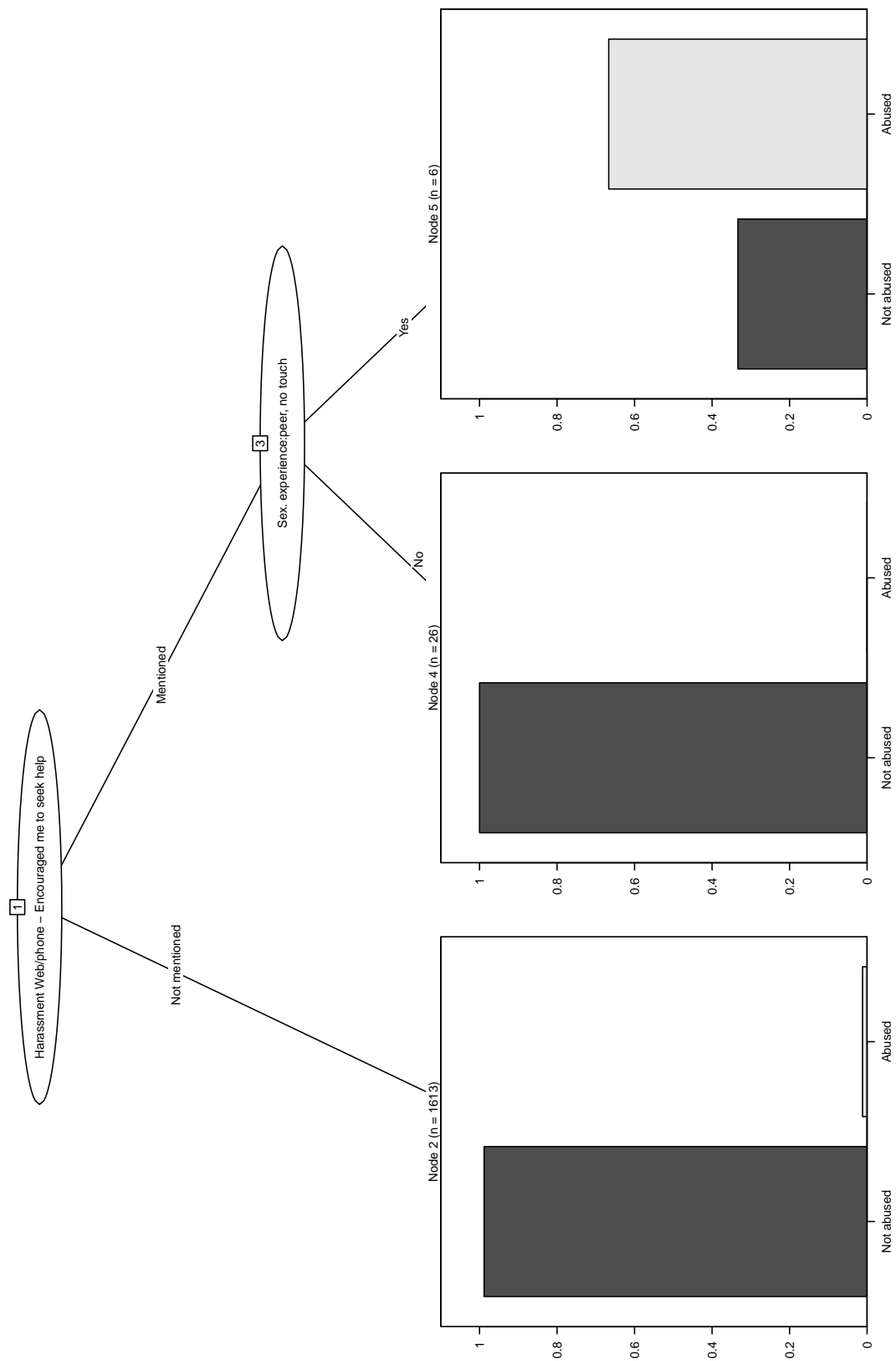
**Kuva 4.** *Päätöspuu seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamiseksi käyttäen poikien osajoukkoa.*



**Kuva 5.** *Päätöspuu seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamiseksi käyttäen alle 13-vuotiaiden osajoukkoa.*



**Kuva 6.** Päättöspuu seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamiseksi käyttäen yli 13-vuotiaiden tyttöjen osajoukkoa.



**Kuva 7.** Päätöspuu seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamiseksi käyttäen yli 13-vuotiaiden poikien osajoukkoa.



### 3.3 Tutkimuskysymys 3

Mallin diagnostiikkaa tarkasteltiin aineiston eri osajoukoissa. Tarkastelun avulla selvitetiin, kuinka hyvin ja millä tarkkuudella päätöspuut kykenivät ennustamaan seksuaalista hyväksikäyttöä mallin rakentamiseen käytetyn aineiston ulkopuolella. Mallin suoriutumista arvioitiin tarkkuuden, sensitiivisyyden, spesifisyyden, AUC:n ja Brierin pisteiden tunnuslukujen avulla. Tarkkuus vaihteli 0,951-0,996 välillä. Sensitiivisyyden vaihteluväli oli 0,000-0,279. Spesifisyyden vaihtelu oli eri osajoukoissa vähäistä, 0,992-0,999. AUC vaihteli välillä 0,554-0,706 ollen alimmillaan yli 13-vuotiaiden poikien ja ylimmillään alle 13-vuotiaiden osajoukoissa. Alimmat Brierin pisteet sai päätöspuu, joka oli luotu käyttäen alle 13-vuotiaiden osajoukkoa. Päätöspuiden suoriutumisen tunnusluvut ovat esitettynä taulukossa 6.

#### Taulukko 6

##### *Luokittelijan suoriutumisen tunnusluvut*

Osajoukko	Tarkkuus	Sensitiivisyys	Spesifisyys	AUC	Brier
Koko aineisto	0.981	0.051	0.998	0.635	0.018
Pojat	0.992	0.200	0.997	0.588	0.006
Tytöt	0.972	0.125	0.998	0.641	0.026
Alle 13-vuotiaat	0.996	0.000	0.999	0.706	0.004
Yli 13-vuotiaat pojat	0.986	0.111	0.997	0.554	0.013
Yli 13-vuotiaat tytöt	0.951	0.279	0.992	0.661	0.045
Yli 13-vuotiaat	0.964	0.115	0.995	0.632	0.033



## 4 Pohdinta

Tutkimuksessa saatiin selville seksuaaliseen hyväksikäyttöön liittyviä ydinkysymyksiä, joista osa esiintyi useissa iän ja sukupuolen eri osajoukoissa ja osa vain tietyissä osajoukoissa. Seksuaalisen kypsyminen vaikutukset, uhrikokemukset sekä mielenterveyteen ja käyttäytymiseen liittyvät kysymykset valikoituivat ydinkysymyksiksi. Tärkeimpänä kysymysjoukkona tämän tutkimuksen perusteella olivat kysymykset, jotka liittyivät lapsen lähiympäristöön. Perheen yhteinen ruokailu rytmittää arkea ja on tapahtuma, jossa keskustellaan arkea koskettavista asioista. Yhteisruokailu voi luoda hyvät olosuhteet vuorovaikutukselle, sosiaalisten taitojen opettelulle ja luoda turvallisuudentunnetta (Harbec & Pagani, 2018; Leung, Lo, Tsang, Chan, & Kung, 2016). Usein julkisilla paikoilla ilta- ja yöaikaan oleskeleminen voi viestiä perheen kasvatustyylin toimimattomuudesta (Reitz, Deković, & Meijer, 2006). Sosiaalista yhteyttä perheen ulkopuolella voidaan yrittää luoda keinoilla, jotka altistavat käytösongelmille ja väkivallan uhriksi joutumiselle (Sarracino, Presaghi, Degni, & Innamorati, 2011). Perheen turvaton ympäristö voi ajaa lapsen etsimään turvaa perheen ulkopuolelta samanikäisistä kavereista, mutta myös turvallisiksi aikuisiksi koetuista henkilöistä. Hoivan, perusturvallisuuden ja positiivisen vuorovaikutuksen puute luovat mahdolliset olosuhteet groomingille (Van der Merwe, 2009).

Päätöspuut onnistuivat luomaan luokittelijan eri osajoukoille, joista voidaan luoda pikakyselyjä. Ainoastaan alle 13-vuotiaiden tyttöjen ja poikien osajoukoille ei onnistuttu rakentamaan luokittelijaa. Sukupuolella ja iällä on merkitystä siihen, mitkä tekijät liittyvät seksuaalisen hyväksikäytön onnistuneeseen luokitteluun. Sukupuolen ja iän eri osajoukoista löytyi päätöspuun avulla yhteisiä ydinkysymyksiä, mutta myös tiettyyn ikään ja sukupuoleen liittyviä kysymyksiä. Merkille pantavaa oli, että alle 13-vuotiaiden tyttöjen ja poikien seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamiseen ei löytynyt yhtään erottelevaa tekijää. Tämä voi johtua siitä, että alle 13-vuotiaiden seksuaalista hyväksikäyttöä tapahtuu monenlaisissa ympäristöissä ja vaihtelevin tavoin. Alle 13-vuotiaiden lasten seksuaalinen hyväksikäyttö voi olla piilevää sen takia, että hyväksikäytetyt eivät halua tulla asian kanssa julki tai he eivät koe seksuaalisen hyväksikäytön tapahtuneen. Raportoimattomuus seksuaalisessa hyväksikäytössä johtuu enemmän siitä, kenelle paljastus tehdään kuin että pieni osa hyväksikäytetyistä tekee paljastuksen (Lahtinen, Laitila, Korkman, & Ellonen, 2018). Lahtisen ja kollegoiden (2018) mukaan seksuaalista hyväksikäyttöä kokeneista 48 % kertoo asiasta ystäville, 26 % aikuisille ja

12 % viranomaisille. Ystävien ja aikuisten toimenpiteet ovat keskeisessä asemassa jatkotoimenpiteiden kannalta. Lisäksi yksi tulkinta erottelevien tekijöiden tunnistamisen vaikeudelle on, että lasten seksuaalinen hyväksikäyttö ei ole niin yleistä tässä osajoukossa, ja tällöin lapsen sukupuoli ja ikävaihe ovat osittain suojaavia tekijöitä seksuaaliselta hyväksikäytöltä (Pezzoli, Antfolk, Hatoum, & Santtila, 2019).

Sukupuoli ja ikä vaikuttavat tämän tutkimuksen mukaan lasten seksuaalisen hyväksikäytön esiintymiseen ja siihen liittyviin taustatekijöihin. Tietylle iälle ja sukupuolelle havaitut erityiset kysymykset viittaavat siihen, että lasten seksuaalinen hyväksikäyttö on ilmiönä muuntuva. Lapset ja nuoret käyvät läpi murrosiän eri vaiheet, kehitystehtäviä, harrastavat, viettävät vapaa-aikaa, ovat perheen ja yhteiskunnan jäseniä sekä ovat erilaisissa rooleissa hyvin vaihtelevasti ja laajalla kirjolla. Näin käyttäytyminen, tilanteet ja olosuhteet, jotka altistavat ja suojaavat lasta seksuaaliselta hyväksikäytöltä muuttuvat ajan kuluessa ja kehityksen edetessä (Tadei, Pensar, et al., 2019). Psykologiassa datan generoiva prosessi pahimmillaan muuttuu matkan varrella. Sosiaalisesta mediasta asioiden tunnistaminen ja niiden käyttäminen ennustamisessa on vaikeaa, koska käyttäytyminen sosiaalisessa mediassa muuttuu digitalisaation mukana. Se mikä pätee tänään, ei välttämättä päde huomenna. Sosiaalitieteissä ennusteiden laatiminen on todettu vaikeaksi (Vijayakumar & Cheung, 2019). Tähän voi vaikuttaa ympäristön muutos. Teknologian, viestintälaitteiden ja keskustelufoorumien kehitys luo uusia mahdollisuuksia sosiaaliselle vuorovaikutukselle, mutta myös sen haittailmiöille. Esimerkiksi grooming on ajan kuluessa saanut uuden toimintaympäristön internetistä (Whittle, Hamilton-Giachritsis, Beech, & Collings, 2013). Lisäksi lasten seksuaalisen hyväksikäytön esiintyvyys ja tapa on vuosien saatossa muuttunut (Fagerlund et al., 2014).

Mallin diagnostiikasta havaittiin, että päätöspuut olivat suoriutumiseltaan vaihtelevia riippuen siitä, millä tunnusluvulla suoriutumista arvioitiin. Tarkkuuden, spesifisyyden ja Brierin pisteiden mittareilla päätöspuut suoriutuivat hyvin, AUC:n tulokset osoittivat päätöspuiden erottelukyvyn sattumaa paremmaksi ja sensitiivisyydeltään päätöspuut suoriutuivat heikosti. Päätöspuut tunnistavat hyvin lapset, jotka eivät ole kokeneet seksuaalista hyväksikäyttöä. Niiden heikkoutena on tunnistaa aineistosta lapset, jotka ovat kokeneet seksuaalista hyväksikäyttöä. Esimerkiksi alle 13-vuotiaiden osajoukossa testiaineiston ennustettu hyväksikäyttö ja todellinen hyväksikäyttö eivät täsmänneet kertaakaan. Tunnistamisen vaikeus on ymmärrettävää. Lapsen seksuaalinen hyväksikäyttö on perusjoukossa harvinainen ilmiö, joten päätöspuu joutuu ratkaisemaan vai-

keaa tehtävää. Tulkintani mukaan päätöspuun suoriutuminen luokittelijana ei ole riittäväällä tasolla, jotta päätöspuita voitaisiin käyttää sellaisenaan pikakäytönsä. Työkalua ei myöskään suositella käytettäväksi satunnaisesti, vaan ainoastaan tapauksissa, joissa kynnys tutkimuksen aloittamiselle ylittyy.

Kun verrataan tutkimukseni päätöspuiden suoriutumisen tuloksia Tadein ja kollegoiden (2019) tutkimustuloksiin, voidaan päätyä samaan tulkintaan. Koska Tadein ja kollegoiden tutkimuksessa käytettiin samaa aineistoa ja pääosin samoja suoriutumisen tunnuslukuja kuin tutkimuksessani, se mahdollistaa vertailun mallien välillä. Tadein ja kollegoiden tutkimuksessa mallin suoriutumisen tunnuslukuna käytetty AUC sai arvoja väliltä 0,88-0,97 riippuen sukupuolesta. Käyttäen päätöspuita eri osajoukoissa mallin ennustamisen suoriutumiskyky aleni keskimäärin AUC:n 0,29 pistettä, joka vastaa ennustekyvyn heikentymistä 31,8 %:lla. Ennustekyky näin ollen menetettiin ydinkysymysten löytämisen kustannuksella. Tadein ja kollegoiden naivi Bayes-malli tuotti lupaavampia tuloksia pelkkänä ennustajana kuin tutkimuksessani käytetty päätöspuu, joka ennustamisen lisäksi pyrki luomaan helppokäyttöisiä kysymyspolkuja.

Seksuaalisen hyväksikäytön operationalisoinnin ongelmana on muun muassa se, otetaanko huomioon kysymystä, jossa lapsi on pitänyt tekoa seksuaalisena hyväksikäyttönä. Vaikka teko olisi juridisesti seksuaalista hyväksikäyttöä, niin lapsi ei välttämättä itse koe tekoa hyväksikäyttönä (Tadei, Pensar, et al., 2019). Operationalisointi vaikuttaa käytettävissä olevan aineiston vastemuuttujan luokitteluun. Mahdolliset luokitteluvirheet vaikuttavat suoraan vahvistavaan oppimiseen ja koneoppivan mallin algoritmin päättelysääntöihin. Ennustemalli voi olla ainoastaan yhtä hyvä kuin saatavilla oleva data.

Paikallinen tieto luokittelijoista voi olla hyödyllistä myös muissa populaatioissa (Tadei, Pensar, et al., 2019). Vaikeutena on luokittelijan yleistäminen, koska monet indikaattorit vaihtelevat ajassa ja paikassa. Suomessa 2010-luvulla havaitut erottelukykyiset muuttujat eivät välttämättä ole käyttökelpoisia muilla alueilla tai edes Suomessa jona-kin muuna vuosikymmenenä (Tadei, Pensar, et al., 2019). Luokittelijat antavat teoreettista lisätietoa kysymyksistä, joiden hyödyllisyyttä tulisi testata uusissa ympäristöissä.

Koneoppimiseen liittyvä yleistämisen ongelma tulee näkyviin tutkimuksessani. Työkalu ei ole vielä kehityksensä siinä vaiheessa, että se voitaisiin ottaa käyttöön sellaisenaan Suomessa tai ulkomailla. Seksuaaliseen hyväksikäyttöön liittyvät tekijät voivat vaihdella maasta toiseen ja samat tekijät saattavat vaikuttaa eri voimakkuudella lap-

sen seksuaalisen hyväksikäytön laskennalliseen todennäisyyteen. Lupaavista tuloksista huolimatta jatkotutkimusta tarvitaan.

Seksuaalisen hyväksikäytön todennäköisyys käytetyssä otoksessa oli pieni, 1,85 %. Sattumalta oikein veikkaaminen on siis valmiiksi 98,15 %, jolloin oletetaan, ettei kehtää ole seksuaalisesti hyväksikäytetty. Luokittelijat soveltuvat parhaiten tilanteisiin, joissa tapahtuman todennäköisyys on noin 50 %. Tällaisissa tilanteissa luokittelija saa vahvistavaan oppimiseensa jokaisesta mahdollisesta luokasta miltei yhtä monta syötettä, joka voi parantaa erottelukykä. Mitä enemmän tietoa jokaisesta luokasta saadaan, sitä yksityiskohtaisempia eroja näiden välillä voidaan havaita. Tutkimuseettisesti voidaan pohtia, onko jatkotutkimuksissa hyväksyttyä muokata aineistoa niin, että simuloimalla otoksia saadaan arvaamisen todennäköisyys lähelle 50 % tai edes todennäköisyyteen 30 %. Aineistoa simuloimalla opetusaineistoista tulisi verrattain pieniä, koska hyväksikäytettyjä on 197.

Vaikka aineiston koko oli suuri, niin se ei ollut riittävän suuri löytämään päätöspuun menetelmällä luokittelijaa, joka pystyisi tarkasti ennustamaan, onko seksuaalista hyväksikäyttöä tapahtunut. Koneoppimisen tarvitsema laskentateho kasvaa koko ajan, joten tulevaisuuden jatkotutkimuksen kannalta olisi suositeltavaa käyttää vieläkin suurempia aineistoja. Tällöin luokittelijan tarkkuutta päästäisiin analysoimaan riittävän suurissa testiaineistoissa, joissa heikotkin signaalit tulevat näkyviin. Tadein ja kollegoiden tutkimusten perusteella työkalun validointia voi tulevaisuudessa suositella tekemään todellisilla tapauksilla, jotka ovat käyneet läpi oikeusprosessin ja joissa todisteet ovat kiistattomat (Tadei, Pensar, et al., 2019; Tadei, Santtila, & Antfolk, 2019, 2020). Tällä tavalla päästään arvioimaan todellisia oikeita positiivisia ja vääriä negatiivisia.

Päätöspuun rajoitteet tulivat tutkimuksessani esiin. Lopulliseen päätöspuun tulokseen vaikuttivat merkittävästi siemenluvun vaihtaminen, ristiinvalidoinnin ositukset ja *a priori* asettaminen. Aineiston satunnainen jakaminen harjoittelu- ja testiaineistoihin vaikutti niin päätöspuun suuruuteen, sen solmuihin kuin validointituloksiin. Päätöspuut vaihtelivat ylikasvaneesta päätöspuusta olemattomaan päätöspuuhun. Päätöspuun suuruus vaikutti siihen, montako ydinkysymystä analyysin avulla löydettiin. Päätöspuu tekee solmukohdassa jaon tietyn kriteerin perusteella, eikä jakokriteeri ole aina tulkinnan kannalta mielekäs. Tätä päätöspuun ominaisuutta havainnollisti päätöspuu yli 13-vuotiaiden nuorten ja yli 13-vuotiaiden tyttöjen aineistoista. Kysymys, jossa kysyttiin, kuinka monen vertaisen kanssa vastaaja on kokenut seksuaalista koskettelua jakautui solmukohdassa niin, että 7-10 eri kumppania vähentää todennäköisyyttä tulla

hyväksikäytetyksi, mutta 4-6 eri kumppania tai yli 10 eri kumppania lisäävät hyväksikäytön todennäköisyyttä. Toinen kysymys, jonka jakoperuste oli vaikeasti tulkittavissa, oli perheen yhteisruokailu. Usein perheen kanssa ruokaileminen vähensi seksuaalisen hyväksikäytön todennäköisyyttä, mutta päivittäinen yhteisruokailu perheen kanssa lisäsi todennäköisyyttä hyväksikäytölle. Tulkinta tähän tulokseen voi olla se, että perheen päivittäinen yhdessäolo on merkki kiintymyksestä ja turvallisesta perheestä. Lapsen kokemus, että perheessä lasta kuunnellaan ja häneen luotetaan, madaltaa kynnystä paljastaa seksuaalinen hyväksikäyttö, jolloin hyväksikäyttö tulee perheen ja edelleen viranomaisten tietoon (Lahtinen et al., 2018).

Myös validointitulokset heittelivät. Yhdessäkään ajossa ei löytynyt huipputuloksiin yltänyttä luokittelijaa, kun taas tavallista oli, että luokittelija suoriutui sattuman tasoisesti tai jopa sitä heikommin. Lapsiuhritutkimuksen avulla luodun päätöspuun käyttö sellaisenaan psykometrisena työkaluna tämän tutkimuksen perusteella ei ole suositeltavaa, kun otetaan huomioon mallin pätevyyteen ja sen toistettavuuteen liittyvät vaatimukset. Sen sijaan tutkimuksen avulla löydetty seksuaalisen hyväksikäytön ydinkysymykset profiloivat uhria samalla tapaa kuin lapsiuhritutkimusta hyödyntäneet muut tutkimukset. Perheen kesken vietetty aika, perheen avoin keskustelukulttuuri ja tapa olla yhdessä sekä teknologisten laitteiden käyttö lapsen hyvinvoinnin indikaattoreina ovat eri tutkimuksissa ilmenneitä tuloksia (Harbec & Pagani, 2018). Useat tutkimukset hyödyntävät samoja aineistoja, mutta samankaltaisia tuloksia on myös saatu eri aineistoilla.

Päätöspuun ongelmaksi muodostui satunnaisuus ja sovittaminen. *Satunnaismetsä* (Random Forest) kuvataan päätöspuuta parempana ennustajana, mutta se ei sovellu niin hyvin aineistoihin, joissa on paljon puuttuvia tietoja. Satunnaismetsä on menetelmä, joka luo useista päätöspuista todennäköisimmän kombinaation. Tämän takia satunnaismetsän ratkaisun tulkinta on epämääräisempi kuin päätöspuun. Satunnaismetsä kykenee tekemään muuttujien piirrevalinnan, mutta se käsittelee puuttuvia havaintoja eri menetelmällä päätöspuuhun verrattuna (Friedman et al., 2001, s. 587-604; Tang & Ishwaran, 2017). Seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamista voisikin suositella käytettäväksi satunnaismetsän menetelmää aineistolla, jossa on vähemmän puuttuvia havaintoja. Puhtaasti lasten seksuaalisen hyväksikäytön riskin ennustamiseen voidaan jatko-tutkimuksissa testata syväoppivia malleja (Yarkoni & Westfall, 2017).

Lapsiuhritutkimuksessa oli saatavilla satoja kysymyksiä (Fagerlund et al., 2014). Aineistossa olisi ollut käytettävissä paljon teoriasta nousseita kysymyksiä, mutta jätin ottamatta niitä mukaan analyysiin. Aiempi tutkimus oli jo tutkinut kaikki muuttujat

ja päätin rajata analyysissä käytetyt muuttujat näihin (ks. Tadei, Pensar, et al., 2019). Uusia uhritutkimuksia kannattaa ehdottomasti hyödyntää ennustetyökalujen kehitystyössä, jossa hyödynnetään uusimpia tekoälyn menetelmiä. Menetelmät paranevat ja tiedonkeruun laatu paranee, joten tulevaisuudessa voidaan hyvinkin tehdä läpimurto tutkimuksessa ja saada toimivia sovelluksia työkaluiksi kliinisessä työssä oleville ammattilaisille.

Lapsen seksuaalista hyväksikäyttöä epäiltäessä olisi hyvä selvittää tutkimuksissa löydetty yleisimmät ydinkysymykset. Tutkimuskirjallisuuden mukaan lapsen seksuaalisen hyväksikäytön tunnistamiseen liittyy myyttejä, jotka ovat levinneet laajalle ammattilaisten keskuuteen ja käsityksiä pidetään yllä (Aamodt, 2008). Poliisit ottavat esitutkinnassa huomioon enemmän seksuaaliseen hyväksikäyttöön liittymättömiä tekijöitä kuin siihen liittyviä (Tadei, Santtila, & Antfolk, 2019). Tiedon valikoituminen esitutkintavaiheessa liittyy siihen, missä tilanteissa syytteitä nostetaan tai hylätään (Saunders, 2012). Näin ollen tilastollisen työkalun tuloksia voitaisiin hyödyntää ammattilaisten koulutuksessa, jotta olennainen taustainformaatio tulisi kerätyksi. Työkalun soveltaminen poliisin työssä voi parantaa työn laatua ja vähentää virheellisten arvioiden lukumäärää.

Koulutus taustainformaation hyödyntämiseen voi johtaa seksuaalisen hyväksikäytön arvioidun todennäköisyyden aliarvioimiseen, kun ilman koulutusta sen todennäköisyys yliarvioidaan (Tadei et al., 2020). Tilastollisen työkalun antama informaatio voi toimia päätöksenteossa ankkurina, joka vaikuttaa keskimäärin arviointisuoriutumista parantavana. Päätös, joka perustuu todelliselle aineistolle on kliinistä päätöskriteeriä luotettavampi (Janus & Prentky, 2003). Tilastollisen tiedon tulkitseminen on ammatilliselle vaikeaa ja voi johtaa virheisiin. Tilastollisen työkalun antaman tiedon hyödyntämättä jättäminen ja sen väärintulkinta voivat molemmat vaikuttaa merkittävästi tehtyihin johtopäätöksiin (J. Henderson, 2002). Kognitiivisen vinoutuman vaikutusta voidaan kuitenkin vähentää. Tilastollinen työkalu voi auttaa ammattilaista taustatietojen hyödyntämisessä tutkimuksen alkuvaiheessa. Tadein ja kollegoiden (2020) tutkimus viittaa siihen, että ammattilaisten osaamisessa tunnistaa lasten seksuaaliseen hyväksikäyttöön liittyviä taustatekijöitä on parannettavaa. Kynällä ja paperilla täytettävä pikakysely pystyisi toimimaan muun muassa poliisien koulutus- ja tutkimusvälineenä, joka ohjaisi kiinnittämään huomiota olennaisiin asioihin jo esitutkintavaiheessa. Poliisien seksuaalisen hyväksikäytön riskin arvioimisen tarkkuus voi parantua, kun käytävissä on tilastollinen työkalu. Ilman tilastollista työkalua poliisit eivät ota taustatie-

toja huomioon ja mikäli taustatietoja hyödynnetään, niiden yhteys seksuaaliseen hyväksikäyttöön aliarvioidaan (Tadei et al., 2020). Vähäinen arviointitodennäköisyyden mukauttaminen taustatietojen perusteella viittaa Tadein ja kollegoiden mukaan siihen, että päätöksenteko perustuu ensivaikutelmaan ja arvioijan aikaisempaan kokemustietoon. Tämän vuoksi poliiseja tulisi kouluttaa tunnistamaan seksuaaliselle hyväksikäytölle altistavat ja suojaavat taustatekijät. Näin voidaan vähentää kognitiivisten vinoutumien ja arviointivirheiden vaikutusten voimakkuutta päätöksenteossa. Lopputulos voi parhaimmillaan olla tehokas ihmisen ja koneen välinen yhteistyö rikostutkimuksessa.

## 5 Lähteet

### Viitteet

- Aamodt, M. G. (2008). Reducing Misconceptions and False Beliefs in Police and Criminal Psychology. *Criminal Justice and Behavior*, 35(10), 1231-1240. Lainattu 13.9.2020, saatavilla <https://doi.org/10.1177/0093854808321527> doi: 10.1177/0093854808321527
- American Academy of Child and Adolescent Psychiatry. (1999). Practice parameter for the assessment and treatment of children and adolescents who are sexually abusive of others. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 38(12), 55S-76S.
- Barlow, D., Hunsley, J., & Mash, E. (2012). *Evidence-based Assessment*. Oxford University Press. Lainattu 19.12.2019, saatavilla <https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780195366884.001.0001/oxfordhb-9780195366884-e-005>
- Barth, J., Bermetz, L., Heim, E., Trelle, S., & Tonia, T. (2013). The current prevalence of child sexual abuse worldwide: a systematic review and meta-analysis. *International journal of public health*, 58(3), 469-483.
- Bishop, C. (2006). *Pattern recognition and machine learning*. Springer Science+Business Media.
- Bottoms, B. L., Golding, J. M., Stevenson, M. C., Wiley, T. R., & Yozwiak, J. A. (2017). A Review of Factors Affecting Jurors' Decisions in Child Sexual Abuse Cases. Teoksessa *The Handbook of Eyewitness Psychology: Volume I* (s. 509-544). Psychology Press.
- Breiman, L., Friedman, J., Olshen, R., & Stone, C. (1984). *Classification and regression trees*. Belmont, California, USA: Wadsworth International Group.
- Brier, G. (1950). Verification of forecasts expressed in terms of probability. *Monthly weather review*, 78(1), 1-3.
- Briere, J., & Jordan, C. E. (2009). Childhood Maltreatment, Intervening Variables, and Adult Psychological Difficulties in Women: An overview. *Trauma, Violence, & Abuse*, 10(4), 375-388. Lainattu 4.3.2020, saatavilla <https://doi.org/10.1177/1524838009339757> (PMID: 19776086) doi: 10.1177/1524838009339757
- Brilleslijper-Kater, S., Friedrich, W., & Corwin, D. (2004). Sexual knowledge and



- emotional reaction as indicators of sexual abuse in young children: Theory and research challenges. *Child Abuse & Neglect*.
- Bruck, M., & Ceci, S. (2004). Forensic developmental psychology: Unveiling four common misconceptions. *Current Directions in Psychological Science*, 13(6), 229–232.
- Carr, A. (2015). *The handbook of child and adolescent clinical psychology: A contextual approach. Third edition*. London, UK.: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Connon, G., Crooks, A., Carr, A., Dooley, B., Guerin, S., Deasy, D., ... O'Flaherty, A. (2011). Child sex abuse and the Irish criminal justice system. *Child Abuse Review*, 20(2), 102–119. Lainattu 4.3.2020, saatavilla <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/car.1156> doi: 10.1002/car.1156
- Duda, R. O., Hart, P. E., & Stork, D. G. (2001). *Pattern classification* (2nd ed. p.). New York: John Wiley & Sons.
- Ellonen, N., Kääriäinen, J., Salmi, V., & Sariola, H. (2008). Lasten ja nuorten väkivaltakokemukset: Tutkimus peruskoulun 6. ja 9. luokan oppilaiden kokemasta väkivallasta. *Poliisiammattikorkeakoulun raportteja 71/2008*.
- Euser, S., Alink, L. R., Tharner, A., van IJzendoorn, M. H., & Bakermans-Kranenburg, M. J. (2013). The prevalence of child sexual abuse in out-of-home care: A comparison between abuse in residential and in foster care. *Child maltreatment*, 18(4), 221–231.
- Fagerlund, M., Peltola, M., Kääriäinen, J., Ellonen, N., & Sariola, H. (2014). Lasten ja nuorten väkivaltakokemukset 2013: Lapsiuhritutkimuksen tuloksia. *Poliisiammattikorkeakoulun raportteja, 110*.
- Fawcett, T. (2006). An introduction to ROC analysis. *Pattern recognition letters*, 27(8), 861–874.
- Finkelhor, D., & Browne, A. (1985). The traumatic impact of child sexual abuse: A conceptualization. *American Journal of orthopsychiatry*, 55(4), 530–541.
- Finlex, Oikeusministeriö. (2019). *Rikoslaki*. Lainattu 19.12.2019, saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1889/18890039001#L20>
- Fossati, A., Madeddu, F., & Maffei, C. (1999). Borderline personality disorder and childhood sexual abuse: a meta-analytic study. *Journal of personality disorders*, 13(3), 268–280.
- Friedman, J., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2001). *The elements of statistical learning*

- (osa 1) (nro 10). Springer series in statistics New York.
- Friedrich, W. N., Fisher, J., Broughton, D., Houston, M., & Shafran, C. R. (1998). Normative sexual behavior in children: A contemporary sample. *Pediatrics*, 101(4), e9–e9.
- Friedrich, W. N., & Trane, S. T. (2002). Sexual behavior in children across multiple settings. *Child Abuse & Neglect*, 26(3), 243–245.
- Garb, H. N. (2005). Clinical Judgment and Decision Making. *Annual Review of Clinical Psychology*, 1(1), 67-89. Lainattu 19.12.2019, saatavilla <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.1.102803.143810> (PMID: 17716082) doi: 10.1146/annurev.clinpsy.1.102803.143810
- Glaser, D. (2008). Child sexual abuse. *Rutter's Child and adolescent Psychiatry*, 376–388.
- Glasser, M., Kolvin, I., Campbell, D., Glasser, A., Leitch, I., & Farrelly, S. (2001). Cycle of child sexual abuse: Links between being a victim and becoming a perpetrator. *The British Journal of Psychiatry*, 179(6), 482–494.
- Harbec, M.-J., & Pagani, L. S. (2018). Associations between early family meal environment quality and later well-being in school-age children. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 39(2), 136–143.
- Harrell Jr, F. (2015). *Regression modeling strategies: With applications to linear models, logistic and ordinal regression, and survival analysis*. Springer.
- Heiman, M. L., Leiblum, S., Esquilin, S. C., & Pallitto, L. M. (1998). A comparative survey of beliefs about normal childhood sexual behaviors. *Child Abuse & Neglect*, 22(4), 289–304.
- Helsingin virtuaalinen lähipoliisiryhmä ja Pelastakaa lapset. (2011). *Lasten kokema seksuaalinen häirintä ja hyväksikäyttö internetissä*. Lainattu 8.2.2020, saatavilla <https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/pelastakaalapset/main/2016/02/01123848/Lasten-kokema-seksuaalinen-hairinta20111.pdf>
- Henderson, J. (2002). The use of DNA statistics in criminal trials. *Forensic science international*, 128(3), 183–186.
- Henderson, P., Islam, R., Bachman, P., Pineau, J., Precup, D., & Meger, D. (2017). Deep Reinforcement Learning that Matters. *CoRR*, abs/1709.06560. Lainattu 19.12.2019, saatavilla <http://arxiv.org/abs/1709.06560>
- Herman, S. (2009). Forensic child sexual abuse evaluations: Accuracy, ethics, and admissibility. *Kirjassa: Kuehnle K, Connell M. (toim). The evaluation of child*

- sexual abuse allegations. A comprehensive guide to assessment and testimony*, 247-266.
- Hershkowitz, I. (2001). A case study of child sexual false allegation. *Child Abuse & Neglect*, 25(10), 1397–1411.
- Irish, L., Kobayashi, I., & Delahanty, D. L. (2009, 12). Long-term Physical Health Consequences of Childhood Sexual Abuse: A Meta-Analytic Review. *Journal of Pediatric Psychology*, 35(5), 450-461. Lainattu 4.3.2020, saatavilla <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsp118> doi: 10.1093/jpepsy/jsp118
- Janus, E. S., & Prentky, R. A. (2003). Forensic use of actuarial risk assessment with sex offenders: Accuracy, admissibility and accountability. *American Criminal Law Review*, 40, 1443-1499.
- Kellogg, N. D. (2010). Sexual behaviors in children: Evaluation and management. *American family physician*, 82(10), 1233–1238.
- Kendall-Tackett, K. A., Williams, L. M., & Finkelhor, D. (1993). Impact of sexual abuse on children: a review and synthesis of recent empirical studies. *Psychological bulletin*, 113(1), 164–180.
- Korkman, J., Laajasalo, T., Finnälä, K., Oksanen, M., & Aronen, E. (2012). Lapsen seksuaalisen hyväksikäyttöepäilyn selvittäminen: [Katsaus]. *Suomen lääkirilehti*, 67(20), 1581–1588.
- Korkman, J., Santtila, P., & Sandnabba, N. K. (2006). Dynamics of verbal interaction between interviewer and child in interviews with alleged victims of child sexual abuse. *Scandinavian journal of psychology*, 47(2), 109–119.
- Korkman, J., Santtila, P., Westeråker, M., & Sandnabba, N. K. (2008). Interviewing techniques and follow-up questions in child sexual abuse interviews. *European Journal of Developmental Psychology*, 5(1), 108–128.
- Laaksonen, T., Sariola, H., Johansson, A., Jern, P., Varjonen, M., von der Pahlen, B., ... Santtila, P. (2011). Changes in the prevalence of child sexual abuse, its risk factors, and their associations as a function of age cohort in a Finnish population sample. *Child Abuse & Neglect*, 35(7), 480–490.
- Lahtinen, H.-M., Laitila, A., Korkman, J., & Ellonen, N. (2018). Children's disclosures of sexual abuse in a population-based sample. *Child abuse & neglect*, 76, 84–94.
- Lanning, K. (2018). The Evolution of Grooming: Concept and Term. *Journal of Interpersonal Violence*, 33(1), 5-16. Lainattu 13.9.2020, saatavilla <https://doi.org/10.1177/0886260517742046> doi: 10.1177/0886260517742046
- Larsson, I., & Svedin, C. G. (2002). Teachers' and parents' reports on 3-to 6-year-

- old children's sexual behavior—a comparison. *Child Abuse & Neglect*, 26(3), 247–266.
- Leeners, B., Stiller, R., Block, E., Görres, G., & Rath, W. (2010). Pregnancy complications in women with childhood sexual abuse experiences. *Journal of psychosomatic research*, 69(5), 503–510.
- Leung, C., Lo, S. K., Tsang, S., Chan, R., & Kung, E. (2016). The relationship between family dining practices, parenting style and family functioning and child learning. *International Journal on Disability and Human Development*, 15(3), 267–276.
- Lilienfeld, S. O., Ritschel, L. A., Lynn, S. J., Cautin, R. L., & Latzman, R. D. (2013). Why many clinical psychologists are resistant to evidence-based practice: Root causes and constructive remedies. *Clinical Psychology Review*, 33(7), 883 - 900. Lainattu 19.12.2019, saatavilla <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272735813000494> (The Future of Evidence-Based Practice in Psychotherapy) doi: <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2012.09.008>
- Lipian, M. S., Mills, M. J., & Brantman, A. (2004). Assessing the verity of children's allegations of abuse: A psychiatric overview. *International journal of law and psychiatry*, 27(3), 249–263.
- Liu, X., Faes, L., Kale, A. U., Wagner, S. K., Fu, D. J., Bruynseels, A., ... others (2019). A comparison of deep learning performance against health-care professionals in detecting diseases from medical imaging: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Digital Health*, 1(6), e271–e297.
- Livingstone, S., Haddon, L., Görzig, A., & Ólafsson, K. (2011). *EU kids online II: Final report 2011*. London School of Economics & Political Science.
- Marcus, G. (2018). Innateness, AlphaZero, and Artificial Intelligence. *CoRR*, abs/1801.05667. Lainattu 19.12.2019, saatavilla <http://arxiv.org/abs/1801.05667>
- Merrick, M. T., Litrownik, A. J., Everson, M. D., & Cox, C. E. (2008). Beyond Sexual Abuse: The Impact of Other Maltreatment Experiences On Sexualized Behaviors. *Child Maltreatment*, 13(2), 122-132. Lainattu 13.9.2020, saatavilla <https://doi.org/10.1177/1077559507306715> (PMID: 18408209) doi: 10.1177/1077559507306715
- Miller, D., Spengler, E., & Spengler, P. (2015). A meta-analysis of confidence and judgment accuracy in clinical decision making. *Journal of Counseling Psycho-*

logy, 26-49.

- Nelson, E. C., Heath, A. C., Madden, P. A. F., Cooper, M. L., Dinwiddie, S. H., Bucholz, K. K., ... Martin, N. G. (2002). Association between self-reported childhood sexual abuse and adverse psychosocial outcomes: Results from a twin study. *Archives of General Psychiatry*, 59(2), 139-145. Lainattu 4.3.2020, saatavilla <https://search-proquest-com.libproxy.helsinki.fi/docview/42442082?accountid=11365> (Date revised - 2016-09-15; Last updated - 2016-09-15)
- Paolucci, E., Genuis, M., & Violato, C. (2001, 01). A meta-analysis of the published research on the effects of child sexual abuse. *Journal of psychology*, 135(1), 17-36. Lainattu 4.3.2020, saatavilla <https://search-proquest-com.libproxy.helsinki.fi/docview/39043936?accountid=11365>
- Pezzoli, P., Antfolk, J., Hatoum, A. S., & Santtila, P. (2019). Genetic Vulnerability to Experiencing Child Maltreatment. *Frontiers in Genetics*, 10, 852. Lainattu 13.9.2020, saatavilla <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fgene.2019.00852> doi: 10.3389/fgene.2019.00852
- Poole, D., & Wolfe, M. (2009). Child development. Normative sexual and non-sexual behaviors that may be confused with symptoms of sexual abuse. *Kirjassa: Kuehnle K, Connell M. (toim). The evaluation of child sexual abuse allegations. A comprehensive guide to assessment and testimony*, 101-128.
- R Core Team. (2019). R: A Language and Environment for Statistical Computing [Ohjelmiston käsikirja]. Vienna, Austria. Lainattu 31.12.2019, saatavilla <http://www.R-project.org/>
- Reitz, E., Deković, M., & Meijer, A. M. (2006). Relations between parenting and externalizing and internalizing problem behaviour in early adolescence: Child behaviour as moderator and predictor. *Journal of adolescence*, 29(3), 419–436.
- Sandnabba, N. K., Santtila, P., Wannäs, M., & Krook, K. (2003). Age and gender specific sexual behaviors in children. *Child Abuse & Neglect*, 27(6), 579–605.
- Santtila, P., Sandnabba, N. K., Wannäs, M., & Krook, K. (2005). Multivariate structure of sexual behaviors in children: Associations with age, social competence, life stressors, and behavioral disorders. *Early Child Development and Care*, 175(1), 3–21.
- Sarracino, D., Presaghi, F., Degni, S., & Innamorati, M. (2011). Sex-specific relationships among attachment security, social values, and sensation seeking in ear-

- ly adolescence: Implications for adolescents' externalizing problem behaviour. *Journal of adolescence*, 34(3), 541–554.
- Saunders, C. L. (2012). The truth, the half-truth, and nothing like the truth: Reconceptualizing false allegations of rape. *British Journal of Criminology*, 52(6), 1152–1171.
- Sayfan, L., Mitchell, E. B., Goodman, G. S., Eisen, M. L., & Qin, J. (2008). Children's expressed emotions when disclosing maltreatment. *Child Abuse & Neglect*, 32(11), 1026–1036.
- Seksuaaliterveysklinikka. (2019). *Seksuaalihäiriöt*. Lainattu 18.10.2019, saatavilla <https://www.seksuaaliterveysklinikka.fi>
- Sørensen, A. D., & Knudsen, S. V. (2007). *Nuoret, sukupuoli ja pornografia Pohjolas-sa: Loppuraportti*. Nordisk ministerråd.
- Spaccarelli, S. (1994). Stress, appraisal, and coping in child sexual abuse: A theoretical and empirical review. *Psychological bulletin*, 116(2), 340.
- Spengler, P. (2013). Clinical versus mechanical prediction. *Kirjassa: J. R. Graham, J. A. Naglieri, & I. B. Weiner (Eds.), Handbook of psychology: Assessment psychology*, 26-49.
- Stoltenborgh, M., Bakermans-Kranenburg, M., Alink, L., & Ijzendoorn, M. V. (2012). The Universality of Childhood Emotional Abuse: A Meta-Analysis of Worldwide Prevalence. *Journal of Aggression, Maltreatment & Trauma*, 21(8), 870-890. Lainattu 4.3.2020, saatavilla <https://doi.org/10.1080/10926771.2012.708014> doi: 10.1080/10926771.2012.708014
- Stoltenborgh, M., Bakermans-Kranenburg, M., & Ijzendoorn, M. V. (2013). The neglect of child neglect: a meta-analytic review of the prevalence of neglect. *Social psychiatry and psychiatric epidemiology*, 48(3), 345–355.
- Stoltenborgh, M., Bakermans-Kranenburg, M., Ijzendoorn, M. V., & Alink, L. (2013). Cultural–geographical differences in the occurrence of child physical abuse? a meta-analysis of global prevalence. *International Journal of Psychology*, 48(2), 81–94.
- Stoltenborgh, M., Ijzendoorn, M. V., Euser, E., & Bakermans-Kranenburg, M. (2011). A Global Perspective on Child Sexual Abuse: Meta-Analysis of Prevalence Around the World. *Child Maltreatment*, 16(2), 79-101. Lainattu 4.3.2020, saatavilla <https://doi.org/10.1177/1077559511403920> (PMID: 21511741) doi: 10.1177/1077559511403920
- Tadei, A., Pensar, J., Corander, J., Finnälä, K., Santtila, P., & Antfolk, J. (2019).

- A Bayesian Decision-Support Tool for Child Sexual Abuse Assessment and Investigation. *Sexual Abuse*, 31(4), 374-396. Lainattu 19.12.2019, saatavilla <https://doi.org/10.1177/1079063217732791> (PMID: 28933247) doi: 10.1177/1079063217732791
- Tadei, A., Santtila, P., & Antfolk, J. (2019). The Police Use of Background Information Related to Alleged Victims in Mock Evaluations of Child Sexual Abuse. *Journal of Police and Criminal Psychology*, 1–8.
- Tadei, A., Santtila, P., & Antfolk, J. (2020). The usability and effectiveness of the Finnish investigative instrument of child sexual abuse in mock evaluations. *Nordic Psychology*, 72(2), 127-145. Lainattu 13.9.2020, saatavilla <https://doi.org/10.1080/19012276.2019.1662323> doi: 10.1080/19012276.2019.1662323
- Tang, F., & Ishwaran, H. (2017). Random forest missing data algorithms. *Statistical Analysis and Data Mining: The ASA Data Science Journal*, 10(6), 363–377.
- Taskinen, S. (2003). *Lapsen seksuaalisen hyväksikäytön ja pahoinpitelyn selvittämisen*. Saarijärvi, Suomi: Gummerrus Kirjapaino Oy.
- Therneau, T., Atkinson, E., & Ripley, B. (2019). rpart: Recursive Partitioning and Regression Trees [Ohjelmiston käsikirja]. Lainattu 4.3.2020, saatavilla <https://CRAN.R-project.org/package=rpart> (R package version 4.1-15)
- Tracey, T., Wampold, B., Lichtenberg, J., & Goodyear, R. (2014, 01). Expertise in Psychotherapy: An Elusive Goal? *The American psychologist*, 69. doi: 10.1037/a0035099
- Vähäkainu, P., & Neittaanmäki, P. (2018). Tekoäly terveydenhuollossa. *Informaatio-tekniikan tiedekunnan julkaisuja / Jyväskylän yliopisto*(2018, 45).
- Van der Merwe, M. (2009). Traumagenic dynamics as fundamental constructs in sexual trauma intervention: beyond Finkelhor and Browne. *Child Abuse Research in South Africa*, 10(2), 25–40.
- Väestöliitto. (2006). *Väestöliiton Seksuaaliterveysklinikan asiantuntija- ja lääkäri-lausunto oikeudenkäyntiä varten – Lapsen seksuaalisen hyväksikäytön vaikutuksista*. Lainattu 1.1.2020, saatavilla <http://www.vaestoliitto.fi/@Bin/275202/lausunto+oikeuteen.pdf>
- Vijayakumar, R., & Cheung, M. W.-L. (2019). Replicability of Machine Learning Models in the Social Sciences. *Zeitschrift für Psychologie*.
- Vrij, A. (2005). Criteria-Based Content Analysis: A Qualitative Review of the First 37

- Studies. *Psychology, Public Policy, and Law*, 11(1), 3.
- Walsh, C., Ribeiro, J., & Franklin, J. (2017). Predicting Risk of Suicide Attempts Over Time Through Machine Learning. *Clinical Psychological Science*, 5(3), 457-469. Lainattu 19.12.2019, saatavilla <https://doi.org/10.1177/2167702617691560> doi: 10.1177/2167702617691560
- Whittle, H., Hamilton-Giachritsis, C., Beech, A., & Collings, G. (2013). A review of online grooming: Characteristics and concerns. *Aggression and violent behavior*, 18(1), 62–70.
- Yarkoni, T., & Westfall, J. (2017). Choosing Prediction Over Explanation in Psychology: Lessons From Machine Learning. *Perspectives on Psychological Science*, 12(6), 1100-1122. Lainattu 19.12.2019, saatavilla <https://doi.org/10.1177/1745691617693393> (PMID: 28841086) doi: 10.1177/1745691617693393



# Liite A Aineiston muuttujat

## Data Frame Summary

Aineisto

Dimensions: 10665 x 53

Duplicates: 1122

No	Variable	Stats / Values	Freqs (% of Valid)	Graph	Missing
1	SexuallyAbused [factor]	1. Not abused	10468 (98.2%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	0
		2. Abused	197 ( 1.8%)		(0%)
2	Gender [factor]	1. Girl	5451 (51.3%)	IIIIIIII	30
		2. Boy	5184 (48.7%)	IIIIIIII	(0.28%)
3	Age [factor]	1. 10 years	1 ( 0.0%)	II	241
		2. 11 years	1374 (13.2%)	IIIIIIII	(2.26%)
		3. 12 years	4186 (40.2%)		
		4. 13 years	150 ( 1.4%)		
		5. 14 years	1157 (11.1%)	II	
		6. 15 years	3415 (32.8%)	IIIIII	
		7. 16 years	127 ( 1.2%)		
		8. 17 years	14 ( 0.1%)		
4	Dinner in family [factor]	1. Every day	5100 (48.1%)	IIIIIIII	54
		2. Several times a week	4028 (38.0%)	IIIIII	(0.51%)
		3. Once a week	928 ( 8.8%)	I	
		4. Once a month	238 ( 2.2%)		
		5. Less than once a month	317 ( 3.0%)		
5	Friends' age [factor]	1. Younger	519 ( 5.0%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	225
		2. Same age	8857 (84.8%)	I	(2.11%)
		3. Young but older	884 ( 8.5%)		
		4. Adults	73 ( 0.7%)		
		5. Don't spend time:friends	107 ( 1.0%)		
6	Public places 10-12 p.m. [factor]	1. Often	238 ( 2.4%)	IIII	923
		2. Fairly often	479 ( 4.9%)	IIIIIIIIIIII	(8.65%)
		3. Sometimes	2435 (25.0%)		
		4. Never	6590 (67.7%)		
7	Do you smoke cigarettes? [factor]	1. I have never smoked	8995 (84.8%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	58
		2. I have smoked before, but	775 ( 7.3%)	I	(0.54%)
		3. I smoke, but not daily	439 ( 4.1%)		
		4. I smoke daily	398 ( 3.8%)		
8	Alcohol [factor]	1. Yes	3326 (31.4%)	IIIIII	63
		2. No	7276 (68.6%)	IIIIIIIIIIII	(0.59%)
9	Drugs [factor]	1. Yes	241 ( 2.3%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	46
		2. No	10378 (97.7%)		(0.43%)
10	Getting on with adults more than peers 6M [factor]	1. Not true	6128 (58.3%)	IIIIIIIIII	150
		2. Somewhat true	3727 (35.4%)	IIIIII	(1.41%)
		3. Certainly true	660 ( 6.3%)	I	

No	Variable	Stats / Values	Freqs (% of Valid)	Graph	Missing
11	Worrying a lot 6M [factor]	1. Not true 2. Somewhat true 3. Certainly true	4811 (45.6%) 4181 (39.7%) 1550 (14.7%)	IIIIIIII IIIIII II	123 (1.15%)
12	Theft 12M [factor]	1. Yes 2. No	1424 (13.6%) 9072 (86.4%)	II IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	169 (1.58%)
13	Theft >12M? [factor]	1. Yes 2. No	1444 (13.7%) 9077 (86.3%)	II IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	144 (1.35%)
14	Drunk/high:victim of theft [factor]	1. No 2. Yes, a bit 3. I was drunk or otherwise	1976 (95.9%) 42 ( 2.0%) 42 ( 2.0%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	8605 (80.68%)
15	Hit—attacked 12M [factor]	1. Yes 2. No	1105 (10.5%) 9452 (89.5%)	II IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	108 (1.01%)
16	Hit—attacked >12M [factor]	1. Yes 2. No	1935 (18.3%) 8616 (81.7%)	III IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	114 (1.07%)
17	Attack threat 12M [factor]	1. Yes 2. No	959 ( 9.1%) 9543 (90.9%)	I IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	163 (1.53%)
18	Attack threat >12M [factor]	1. Yes 2. No	848 ( 8.1%) 9656 (91.9%)	I IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	161 (1.51%)
19	Incident described to mother 12M [factor]	1. Not mentioned 2. Mentioned	1909 (41.0%) 2745 (59.0%)	IIIIIIII IIIIIIIIII	6011 (56.36%)
20	Insulted by father >12M [factor]	1. No 2. Yes	7474 (87.4%) 1074 (12.6%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII II	2117 (19.85%)
21	Pushed or shaken by father >12M [factor]	1. No 2. Yes	8268 (97.3%) 231 ( 2.7%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	2166 (20.31%)
22	Sex. experience:peer, no touch [factor]	1. Yes 2. No	498 (10.7%) 4143 (89.3%)	II IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	6024 (56.48%)
23	Bullied or insulted by text messages 12M [factor]	1. No 2. Yes	9216 (91.9%) 813 ( 8.1%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII I	636 (5.96%)
24	Threatening messages by phone 12M [factor]	1. No 2. Yes	9798 (98.3%) 171 ( 1.7%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	696 (6.53%)
25	Sex. harassing messages:phone 12M [factor]	1. No 2. Yes	9674 (97.0%) 297 ( 3.0%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	694 (6.51%)
26	Rumours on web 12M [factor]	1. No 2. Yes	9409 (94.2%) 579 ( 5.8%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII I	677 (6.35%)
27	Rude behavior from unknown on web 12M [factor]	1. No 2. Yes	9255 (93.3%) 669 ( 6.7%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII I	741 (6.95%)
28	Sexy photos or videos requested on web 12M [factor]	1. No 2. Yes	9283 (93.5%) 643 ( 6.5%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII I	739 (6.93%)
29	Public places after 12:00 p.m. [factor]	1. Often 2. Fairly often 3. Sometimes 4. Never	129 ( 1.3%) 188 ( 1.9%) 1533 (15.9%) 7798 (80.8%)	III IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	1017 (9.54%)

No	Variable	Stats / Values	Freqs (% of Valid)	Graph	Missing
30	Parents drunk 12M [factor]	1. Never 2. Once 3. Max 1 a month 4. Weekly or more	3215 (54.6%) 1020 (17.3%) 1402 (23.8%) 256 ( 4.3%)	IIIIIIIIII III IIII	4772 (44.74%)
31	Stealing 6M [factor]	1. Not true 2. Somewhat true 3. Certainly true	9330 (88.5%) 1007 ( 9.6%) 199 ( 1.9%)	IIIIIIIIIIIIIIIIII I	129 (1.21%)
32	Handsome for others? [factor]	1. Strongly agree 2. Agree to some extent 3. Disagree to some extent 4. Strongly disagree	1182 (11.2%) 5169 (48.9%) 2850 (27.0%) 1374 (13.0%)	II IIIIIIII IIII II	90 (0.84%)
33	Robbery 12M [factor]	1. Yes 2. No	259 ( 2.4%) 10338 (97.6%)	IIIIIIIIIIIIIIIIII	68 (0.64%)
34	Perpetrator age for property damage [factor]	1. Under 12 years old 2. 12-14 years old 3. 15-17 years old 4. 18-25 years 5. Over 25 years old 6. Don't know	639 (39.1%) 460 (28.1%) 279 (17.1%) 26 ( 1.6%) 40 ( 2.4%) 192 (11.7%)	IIIIIIII IIII III   II	9029 (84.66%)
35	Choked or assaulted with knife or gun 12M [factor]	1. Not mentioned 2. Mentioned	2013 (96.5%) 73 ( 3.5%)	IIIIIIIIIIIIIIIIII	8579 (80.44%)
36	Physically injured if assaulted [factor]	1. Yes 2. No	408 (18.0%) 1856 (82.0%)	III IIIIIIIIIIIIIIIIII	8401 (78.77%)
37	Where attacked by siblings or peers 12M [factor]	1. In your home 2. In some other apartment/h 3. On the yard or in the sta 4. At school, on the schooly 5. In a public building, suc 6. On the street or in a par 7. On public transport 8. Sports or music event, or 9. In an institution, such a 10. Somewhere else	1894 (86.6%) 38 ( 1.7%) 16 ( 0.7%) 127 ( 5.8%) 11 ( 0.5%) 42 ( 1.9%) 4 ( 0.2%) 1 ( 0.0%) 3 ( 0.1%) 52 ( 2.4%)	IIIIIIIIIIIIIIIIII    I	8477 (79.48%)
38	Perpetrator gender if mocked by siblings or peers [factor]	1. Girl 2. Boy 3. Don't know	682 (46.6%) 725 (49.5%) 57 ( 3.9%)	IIIIIIIIII IIIIIIIIII	9201 (86.27%)

No	Variable	Stats / Values	Freqs (% of Valid)	Graph	Missing
39	Drunk or high when mocked by siblings or peers [factor]	1. No 2. Yes, a bit 3. I was drunk or otherwise	1473 (99.1%) 8 ( 0.5%) 5 ( 0.3%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	9179 (86.07%)
40	Where mocked by siblings or peers [factor]	1. Home 2. Apartment/house 3. Yard/staircase/apartment 4. School/schoolyard/going 5. Public building: mall, a 6. Street/park 7. Public transport 8. Sports/music/popular eve 9. Institution 10. Somewhere else	774 (53.6%) 37 ( 2.6%) 12 ( 0.8%) 406 (28.1%) 29 ( 2.0%) 70 ( 4.8%) 7 ( 0.5%) 7 ( 0.5%) 1 ( 0.1%) 101 ( 7.0%)	IIIIIIIIII IIII I	9221 (86.46%)
41	Number of peers sex. touching [factor]	1. With one person 2. With 2-3 different people 3. With 4-6 different people 4. With 7-10 different peopl 5. With more than 10 differe	547 (50.5%) 412 (38.0%) 77 ( 7.1%) 15 ( 1.4%) 32 ( 2.9%)	IIIIIIIIII IIIIII I	9582 (89.85%)
42	Harassment Web/phone - Encouraged me to seek help [factor]	1. Not mentioned 2. Mentioned	528 (94.6%) 30 ( 5.4%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII I	10107 (94.77%)
43	Sex with boyfriend or girlfriend [factor]	1. Yes 2. No	657 (27.6%) 1726 (72.4%)	IIII IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	8282 (77.66%)
44	Sex, anal or oral, real or attempted, with peers [factor]	1. Yes 2. No	562 (12.2%) 4038 (87.8%)	II IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	6065 (56.87%)
45	Sexual proposal on web by unknown 12M [factor]	1. No 2. Yes	9498 (95.8%) 417 ( 4.2%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	750 (7.03%)
46	Encouraged to go to authorities If bullied on web or phone [factor]	1. Not mentioned 2. Mentioned	3211 (97.7%) 76 ( 2.3%)	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	7378 (69.18%)
47	Sexual touching with a peer [factor]	1. Yes 2. No	1108 (24.0%) 3504 (76.0%)	IIII IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	6053 (56.76%)
48	Property damage 12M? [factor]	1. Yes 2. No	1182 (11.2%) 9353 (88.8%)	II IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	130 (1.22%)
49	Property damage >12M [factor]	1. Yes 2. No	1201 (11.4%) 9314 (88.6%)	II IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	150 (1.41%)

